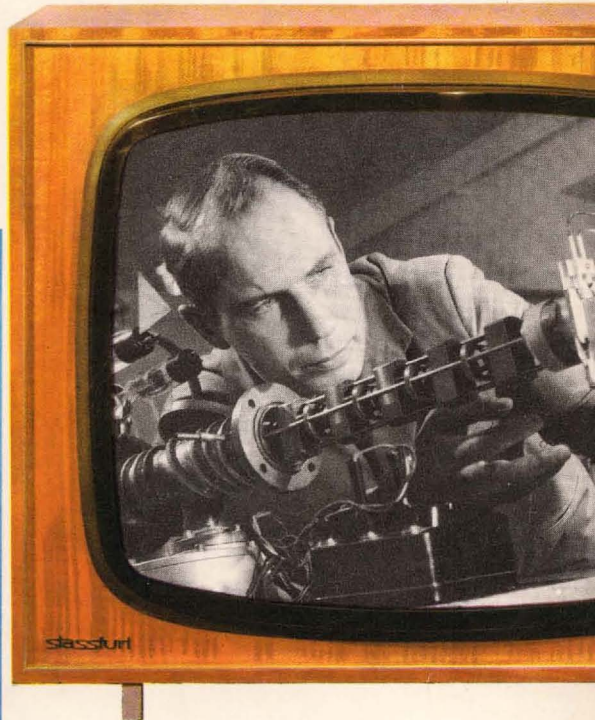
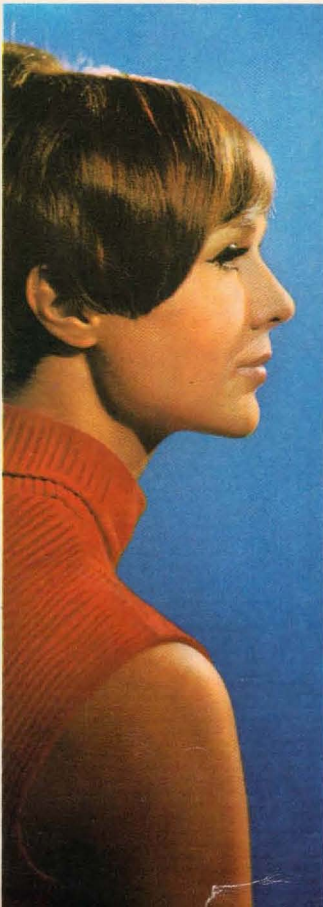
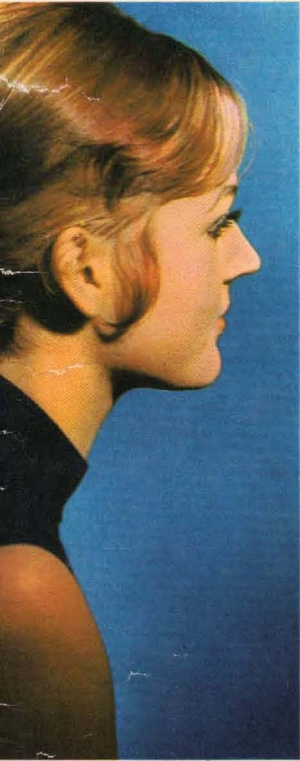
JUGEND + TECHNIK

Aus dem Inhalt:

Heft 11
November 1968
1,20 Mark

u = p² = q² − p₀²
<T(p²), φ(p)> =
m₀ > 0
= ∫T(p²)φ(p)dp
∂(u,q) / ∂(p₀,q) = −2p₀ → 1/2|p₀| du dp = dp₀ dq
p₀ = −√(q² − u)   p₀ < 0
x = (x₀, y) ∈ E

JUGEND + TECHNIK

16. Jahrgang
Heft 11
November 1968

Redaktionskollegium: Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; Ing. Lasch; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K.-H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. habil. H. Wolffgramm.
Redaktion: Dipl.-Gewi. P. Haunschild (Chefredakteur); Dipl.-Gewi. H. Rolle (stellv. Chefredakteur); Journ. A. Dürr (Red.-Sekr.); Ing. K. Böhmert; W. Finsterbusch; D. Lange; Ing. J. Menke; Dipl.-Journ. E. Wolter.
Gestaltung: Roland Jäger.

Inhaltsverzeichnis

Содержание

BIETE * SUCHE

Biete:

Gebe preisgünstig Jahrgänge 1957 ... 1966 mit Typensammlung ab
Günter Preidel, 133 Schwedt, F. Wöhler-Str. 9

1957: 6, 9, 12; 1958: 1 ... 3, 5 ... 12; 1959 ... 1966 komplett; 1967: 1 ... 9, 11
Karl-Heinz Niemann, 2831 Gothmann, Post Bahlen

1961 ... 1967 komplett
Dipl.-Ing. Albert Unden. 9301 Schönfeld (Zschopautal)

1961 ... 1967 komplett
Karl-Heinz Kranke, 809 Dresden, Schroederstr. 3

1962 ... 1967 komplett
Bernd-Ulrich Richter, 1055 Berlin, Marienburger Str. 9

Verkaufe (je Heft 50 Pfg.)
1963: 9; 1964: 1, 4, 6 ... 11; 1965, 1966 und 1967 komplett; 1968: 1 ... 5
Gerhard Krauß, 92 Freiberg, K.-Kollwitz-Str. 67

1960: 1, 3, 5, 8, 10, 12; 1961: 1 ... 4,; 6, 8, 9, 12; 1962: 1 ... 4, 6 ... 10, 12; 1963: 6, 8, 9, 11; 1964: 2, 4 ... 7, 9; 1965: 1 ... 5, 7 ... 12; 1966: komplett
Rudolf Franz, 2804 Grabow, Friedr. Rohrstr. 03

1958, 1959 komplett; 1960: 1 ... 3, 5 ... 12; 1961: 1 ... 5, 7 ... 12; 1962 komplett; 1963: 1 ... 8, 10 ... 12; Almanach 1963
Wilfried Schönian, 1017 Berlin, Singerstr. 26

1954 ... 1964 komplett
Werner Till, 90 Karl-Marx-Stadt, Hans-Beimler-Str. 24a

1954 ... 1964
Dietmar Knüpfer, 90 Karl-Marx-Stadt, Heinersdorfer Str. 15

1967: 5 ... 9, 12; 1968: 1 ... 5
Claus Böger, 9133 Dittersdorf b. Karl-Marx-Stadt, August-Bebel-Str. 28

Tausche Typenblätter der Serien A, D und E gegen Typenblätter der Serien B und C
P. Vetschlägel, 806 Dresden, Conradstr. 19

1965: 10, 12; 1966: 1, 3 ... 12; 1967: 1 ... 8
Johannes Kaden, 90 Karl-Marx-Stadt, Frankenberger Str. 153a

Suche:

Typenblätter der Jahrgänge 1963, 1964 und 1965
Claus Böger, 9133 Dittersdorf bei Karl-Marx-Stadt, August-Bebel-Str. 28

1964: 7 und 10
Johannes Kaden, 90 Karl-Marx-Stadt, Frankenberger Str. 153a

1959: 1, 6; 1960: 1; 1961: 1; 1962: 1; 1963: 1; 1964: 4; 1965: 1; 1966: 1; 1967: 1
Wenn möglich mit Typensammlungen
Ulrich Otto, 7801 Arnsdorf, Hauptstr. 71

1966: 10 und 11
Brigitte Heyder, 63 Ilmenau (Thür.), Ernst-Thälmann-Str. 4

1960 ... 1963
Flieger Werner Baumbach, 7503 Kolkwitz, PSF 5291 A

1953; 1954; 1957 komplett
(können gebunden sein)
A. Ehrmann, 3511 Burgstatt

1953 ... 1965 komplett; 1966: 1 ... 9; 1967: 1 ... 3;
wenn möglich mit Inhaltsverzeichnissen, Typensammlungen, Beilagen und Sonderheften.
Hans-Dieter Haase, 2401 Wismar-Dargetzow, Am weißen Stein 3

Kleine Typensammlung (hauptsächlich Serie B) von Anfang bis 4/1968
Hartmut Reinhardt, 5801 Hörselgau, Riedstraße 20

1967: 1 ... 6
Steffen Neumann, 90 Karl-Marx-Stadt, Würzburger Str. 41

1965; 1966; 1967 (außer 10, 11, 12)
Lothar Büschel, 20 Neubrandenburg, Katharinenstr. 30

Typenblätter Serie B von 1962 ... 1967; Serie E von 1960 ... 1967;
Roland Hauch, 1017 Berlin, Karl-Marx-Allee 59

1962: 11; 1963: 6;
Peter Lehmann, 8251 Weitzschen Krs. Meißen

1961: 4; 1962: 1; Inhaltsverzeichnis: 1962
Heiner Strobel, 9503 Zwickau-Planitz, Inn.-Zwickauer-Str. 6

ZUR FEDER GEGRIFFEN

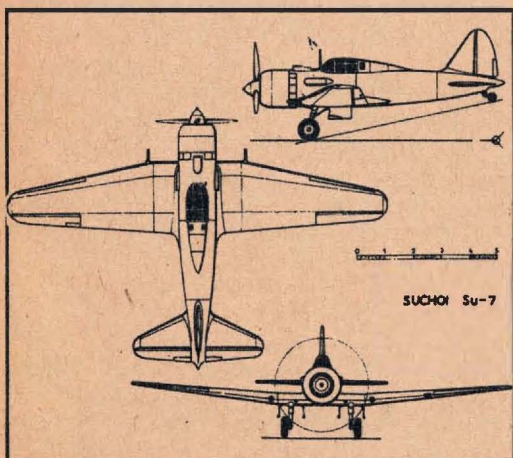
Liebe „Jugend und Technik"!

Kann es immer kaum erwarten, bis der Briefträger mir Eure Zeitschrift ins Haus bringt. Warum? Weil Ihr die verschiedensten Probleme interessant und verständlich behandelt!
Nun eine Bitte. Ist es möglich, in einer der nächsten Ausgaben ein Foto oder eine Zeichnung vom Jagdflugzeug Suchoi-7 zu veröffentlichen?

Hartmut Rauhut

Lieber Hartmut!

Natürlich erfüllen wir Deinen Wunsch. Wir hoffen, daß Du mit der Dreiseiten-Ansicht und den technischen Daten zufrieden bist! Die Su-7 wurde aus der einsitzigen Version des Schlachtflugzeuges Su-6 abgeleitet.
Einige Daten:
Triebwerk: 14-Zyl.-Sternmotor mit 1820 PS
Bewaffng.: Zwei 23-mm-Kanonen in den Flügeln
Spannweite: 13 m
Länge: 9,24 m
Flügelfläche: 26 m²
Höchstgeschwindigkeit in Bodennähe: 480 km/h
in 7500 m Höhe: 590 km/h
Reichweite: 700 km.

Die Redaktion

Liebe Redaktion!

Seit Jahren bin ich treuer und vor allem begeisterter Leser der „Jugend und Technik". Im Beitrag „SAFETY FIRST" (Jugend und Technik Nr. 5/1968) schildern Sie sehr interessant Entwicklung und Probleme der Deutschen Reichsbahn. Unter anderem gehen Sie auf die Verkürzung der Reisezeiten im Prognosezeitraum ein.
Allerdings müßten bei den Lesern Zweifel entstehen, die des öfteren auf der Strecke Dresden—Altenberg ihre Zeit „totschlagen" müssen. Hier ergibt sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von etwa 25 km/h. Wo bleibt auf solchen Strekken der Einsatz leistungsfähiger Transportmittel? Es müssen ja nicht unbedingt gleich 160 km/h sein ...

Eckhard Jacob

Sehr geehrter Herr Jacob!

Ihr Vergleich zwischen der zur Zeit auf der Strecke Dresden—Altenberg gefahrenen Durchschnittsgeschwindigkeit von 25 km/h und den Geschwindigkeiten von 160 km/h, die im Perspektiv- und Prognosezeitraum auf einigen Hauptstrecken der Deutschen Reichsbahn gefahren werden sollen, ist eine uns durchaus verständliche Reaktion. Wir wissen, daß auf einigen Strecken der Deutschen Reichsbahn Geschwindigkeiten gefahren werden, die weit unter dem Durchschnitt der übrigen Strecken liegen. Diese Tatsache wirft natürlich die Frage nach deren Ursachen auf.

Wir haben uns mit zuständigen Stellen in Verbindung gesetzt und erfahren, daß das gesamte Streckennetz der Deutschen Reichsbahn, entsprechend der volkswirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Strecken in das sogenannte Hauptnetz und das Nebenbahnnetz unterteilt wird. Gegenwärtig werden etwa 85 Prozent aller Transportleistungen der Deutschen Reichsbahn auf diesem Hauptnetz abgewickelt. Es ist deshalb aus volkswirtschaftlichen Gründen erforderlich, daß man sich bei den Maßnahmen der Instandhaltung und des weiteren Ausbaus vor allem auf dieses Hauptnetz konzentrieren muß, um den

ZUR FEDER GEGRIFFEN

Bedarf der Volkswirtschaft an Transportleistungen befriedigen zu können.

Es ist ganz bestimmt kein böser Wille der Deutschen Reichsbahn, daß die Nebenbahnstrecken mit einer geringeren volkswirtschaftlichen Bedeutung gegenwärtig nicht den Beförderungs- und Reisekomfort aufweisen wie die Strecken des Hauptnetzes. Im Gegenteil, man ist ständig bemüht, diesen Zustand zu beseitigen. Natürlich sind diese Anstrengungen mit einem erheblichen Bedarf an Geld, Material und an Arbeitskräften verbunden. Damit wird dem Wunsch, sehr schnell alle Strecken in Ordnung zu bringen, eine Grenze durch die Möglichkeiten zur Realisierung gesetzt.

Die Deutsche Reichsbahn hat ein schweres Erbe aus dem sogenannten Dritten Reich angetreten. In den Vorkriegs- und Kriegsjahren wurden die Eisenbahnstrecken vernachlässigt und teilweise zerstört. Es war und ist auch weiterhin mit gewaltigen Anstrengungen der gesamten Volkswirtschaft verbunden, diesen Zustand zu beseitigen.

Von der Deutschen Reichsbahn haben wir erfahren, daß die Strecke Dresden—Altenberg eine Strecke des Nebenbahnnetzes ist. Derartige Strecken sind meist unwirtschaftlich und werden in vielen sozialistischen und kapitalistischen Ländern Europas stillgelegt und von anderen Verkehrsträgern (z. B. Omnibusse) übernommen. Die Deutsche Reichsbahn hat selbstverständlich nicht die Absicht, solche Strecken des Nebenbahnnetzes mit Geschwindigkeiten von 100 km/h und mehr zu befahren. So wird auch der Abschnitt Dresden—Altenberg jederzeit in einem betriebssicheren Zustand erhalten; man wird aber keine Mittel und Kräfte aufwenden, um diese Strecke auszubauen, da die Kosten für 1 km Gleiserneuerung beträchtlich sind.

Die in „Jugend und Technik" Nr. 5/1968, Seite 440 angegebenen Reisezeiten bzw. -geschwindigkeiten beziehen sich nur auf sogenannte Schnellfahrstrecken.

Die Redaktion

Briefpartner gesucht

Iren Jäger (22 Jahre), VR Ungarn, Szaszvar, I. ker. Dozso György ut 6. Korrespondenz in Ungarisch.

Lourdes Ramos (18 Jahre), Habana/Cuba, Mantua Nr. 199 / bajos, e / Lourdes y Ageria, Rpto.: Viboro-Park. Korrespondenz auf Spanisch.

Bin 16 Jahre und möchte mit etwa gleichaltrigem Mädel aus der DDR in Briefwechsel treten.
Zbigniew Palmowski, VR Polen — Bydgoszcz, ul. Lakowa 17/3.

Suche Briefpartner (Junge oder Mädchen) im Ausland, der Interesse für Astronomie und utopische Literatur hat.
Eckhard Gräser, 7294 Dommitzsch (Elbe), Pretzscher Straße 36.

Bin 21 Jahre alt und interessiere mich für Musik, Reisen, Tanz, Schallplatten. Ich kann deutsch oder russisch schreiben.
A. S. Nasekin, Moskau A-239, Neue Petrowstr. 1, Wohn. 75, UdSSR.

Ich möchte gern mit einem Mädchen oder Jungen aus der DDR (oder aus einem anderen Land) in Briefwechsel treten. Wir könnten uns in Deutsch oder Russisch schreiben.
Lida Gruscha, Moskowskaja obl. Dolgoprudnenskij gorsowjet, st. Lugowaja, ul. Ofizerskaja 60, UdSSR.

Bin 16 Jahre, sammle Briefmarken und beschäftige mich mit der Elektronik. Suche Briefpartner oder Partnerin aus dem Ausland. Korrespondenz in Deutsch, Russisch oder Englisch.
Thomas Elstner, 8101 Gönnsdorf, Siedlungsstr. 9.

Lese „Jugend und Technik" regelmäßig und bin immer wieder begeistert. Wünsche Briefwechsel mit einem Ihrer Leser(in) in Deutsch, Englisch, Russisch oder Rumänisch.
Karin Helwig, VR Rumänien, Sighisoara, Str. St. o. Josef 15, Reg.-Brasov.

Auf das Vierfache gesteigert

In unserem Heft 10/68 muß es auf Seite 869 richtig heißen: Die Produktion von automatischen Reglern und Regelanlagen stieg von 1960 bis 1967 a u f das Vierfache.

Die MMM hat eine Schwester

„Jugend und Technik" berichtet vom wissenschaftlich-technischen Schaffen der Sowjetjugend

Die MMM hat eine Schwester

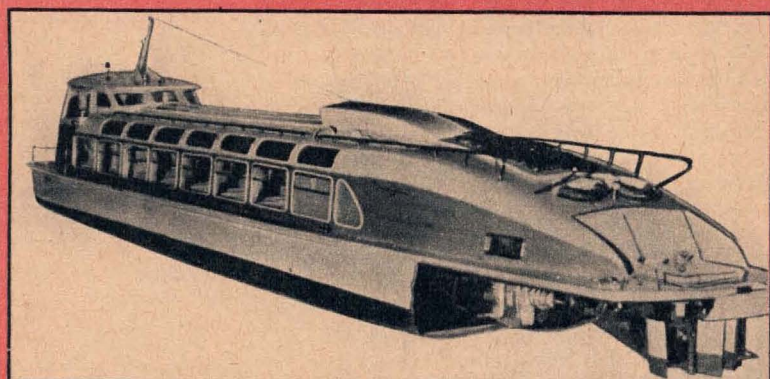
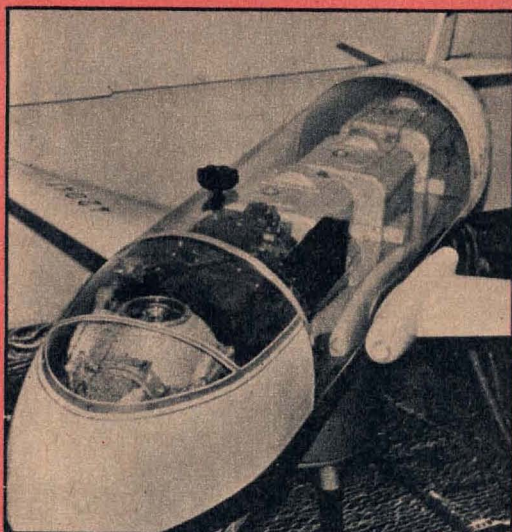
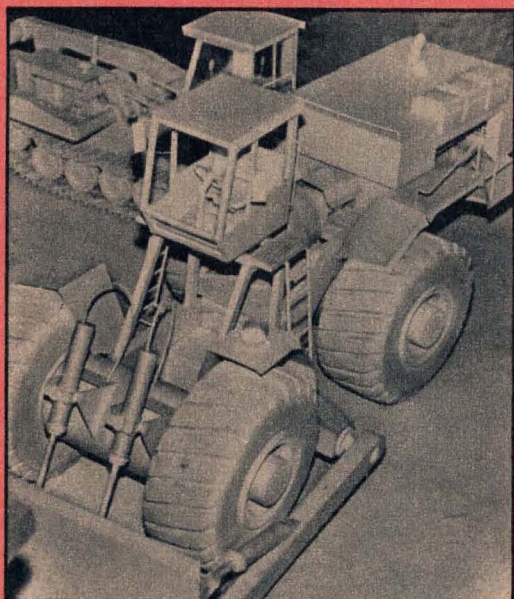
Moskau im Herbst 1968. Wir fragen die Genossen der sowjetischen Bruderzeitschrift „Technika Molodjoshi", deren Gast wir sind, was es dieser Tage – kurz vor dem 50jährigen Jubiläum des Komsomol – Interessantes und Wissenswertes in der sowjetischen Hauptstadt gibt. „Besuchen wir die TTM", kommt der Vorschlag.
Wir fahren – und finden auf dem Gelände der Volkswirtschaftsausstellung zwischen Kosmonautendenkmal und Fernsehturm etwas sehr Vertrautes: Eine Art Messe der Meister von morgen, die „Technitscheskoje Twortschestwo Molodjoshi" (Technisches Schaffen der Jugend). In mancher Hinsicht erscheint sie zunächst anders als die unsrige. Die 5000 Exponate sind nicht unter einem Dach konzentriert, sondern den verschiedenen Branchen der Industrie und Landwirtschaft in 25 Pavillons auf insgesamt 10 000 m^2 zugeordnet. Das erschwert es zunächst, die Bedeutung der TTM sozusagen „auf einen Blick" zu erfassen.
Die TTM ist Ausdruck eines außerordentlich großen Aufschwungs der Neuererbewegung in der Sowjetunion. Waren an dieser Bewegung im Jahr 1967, in dem erstmals die Ausstellung stattfand, 1,5 Millionen Jugendliche beteiligt, so sind es dieses Jahr 5 Millionen Mädchen und Jungen. Das heißt, jeder fünfte Jugendliche in der Industrie und Landwirtschaft in der Sowjetunion ist ein Neuerer!
Die in Moskau gezeigten Exponate wurden in einer Art Ausscheid auf 2000 Erfindermessen in allen Teilen des Landes auf Rayon-, Gebiets- und Republiksebene – ähnlich unseren Betriebs-, Kreis- und Bezirksmessen – ermittelt. Der Nutzen der Exponate (möglicherweise täuscht der Modellcharakter; denn in den meisten Fällen arbeiten die Maschinen und Aggregate bereits in der Praxis) spricht eine eigene Sprache: waren es 1967 700 Millionen Rubel so wird der Nutzen im Jubiläumsjahr des Komsomol nach vorsichtigen Schätzungen eine zehnstellige Ziffer betragen.

Dem Jubiläum des Komsomol

Die diesjährige Ausstellung nun steht unter der Losung: „Dem Jubiläum des Komsomol – Meisterschaft und Forschung der Jugendlichen." Hier legt die sowjetische Jugend vor Partei und Volk Rechenschaft ab, wie sie komplizierte wissenschaftlich-technische und ökonomische Aufgaben lösen hilft.
Wir sahen beispielsweise eine programmgesteuerte Anlage zur Kühlung großer Gußstücke, die von den jungen Ingenieuren Wjatscheslaw Kusnezow und Anatolij Negatschew vom Moskauer Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Gießerei und Gießerei-Maschinenbau entwickelt wurde. Während die Anlage – sie wurde bereits in der Praxis erprobt – nun auf der Ausstellung steht, sind Zeichnungen und technische Dokumentationen inzwischen einer Reihe von Betrieben zugestellt worden, um den schnellen Einsatz in der Produktion zu sichern. Schon jetzt steht im Programm der beiden jungen Konstrukteure, die dort gesammelten Erfahrungen für die weitere Vervollkommnung der Maschine zu nutzen.
Diese „rückgekoppelte" Verbindung zwischen Wissenschaften und Produktion ist ein sehr charakteristisches Merkmal der TTM 1968.

Erziehung zum schöpferischen Denken

Über jeden einzelnen der 25 Pavillons wäre Interessantes zu berichten. Wir beschränken uns zunächst auf den Pavillon „Volksbildung".
Die Ursache liegt ganz einfach darin, daß gerade hier Sinn und Anliegen der Moskauer Schwester unserer MMM ganz offen zutage tritt.
Es geht, wie es im Beschluß des ZK der KPdSU zum 50jährigen Jubiläum des Komsomol heißt, darum, „im wahrsten Sinne des Wortes eine Massenbewegung der sowjetischen Jugend für die Aneignung der Erkenntnisse von Wissenschaft und Technik zu entfalten". Bildungs- und Erziehungsarbeit an den Schulen, Hoch- und Fachschulen, „müssen deshalb die Studenten und Schüler zu einer marxistisch-leninistischen Weltanschauung und zu schöpferischem Denken führen, das Interesse an Wissenschaft und Technik wecken, die gesellschaftliche Tätigkeit zu einem festen Bestandteil des Lebens und Lernens werden lassen und die Jugendlichen auf eine

1

2

3

1 Lehrmodell zur Erläuterung der Wirkungsweise eines Autopiloten

2 Luftschraubenboot „Sarja"

3 Ein Beispiel industrieller Formgebung ist dieses Modell einer Planierraupe, das von Studenten der Moskauer künstlerisch-industriellen Fachschule entwickelt wurde.

Die MMM hat eine Schwester

schöpferische Arbeit zum Wohle des Volkes vorbereiten".
Im Pavillon „Volksbildung" sind auf 2500 m² über 800 Werke des technischen und künstlerischen Schaffens der studentischen und lernenden Jugend untergebracht.

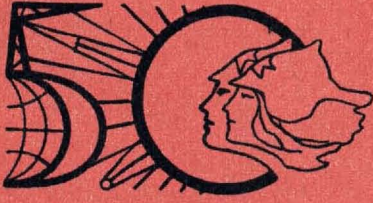
Gemeinschaftsarbeit dominiert

Allein im „Saal der Hochschule" stellen 72 Hochschulen aus allen Unionsrepubliken etwa 490 Exponate aus. Die meisten Maschinen, Apparate und Modelle sind Diplomarbeiten von Studenten. Von besonderem Interesse und Ausdruck des hohen technischen Könnens sind die Farbfernsehapparate, die von Studenten des Instituts für Radiotechnik in Rjasan konstruiert wurden und die im Unterricht verwendet werden.
Das Prädikat „einmalig in der Welt" trägt ein Komplex von Apparaturen zur Erforschung nichtstationärer Prozesse im Gewindeteil eines zentrifugalen Kompressors, der am Lehrstuhl für Kompressormaschinen des polytechnischen Instituts in Leningrad entwickelt wurde.
Erwähnenswert ist weiterhin ein von Studenten des Luftfahrtinstituts von Kasan entwickeltes funkgesteuertes Modell für die Erforschung der Grenzschichten der Atmosphäre.
Charakteristisch für die Exponate im „Saal der Hochschule" ist, daß es vorwiegend Kollektivarbeiten sind, die von gesellschaftlichen Konstruktionsbüros der Jugend (es gibt in der UdSSR mehr als 250 GKB) oder von wissenschaftlichen Studentengesellschaften entwickelt wurden.
Wir möchten auch unbedingt erwähnen, daß das künstlerische Konstruktionsschaffen eine große Rolle spielte. Wir sahen ausgezeichnete Beispiele industrieller Formgebung im „Saal für Kultur und Kunst", Modelle von Maschinen, Traktoren und Schiffen, die Schönheit und Zweckmäßigkeit in sich vereinten.

Was ein Flieger werden will ...

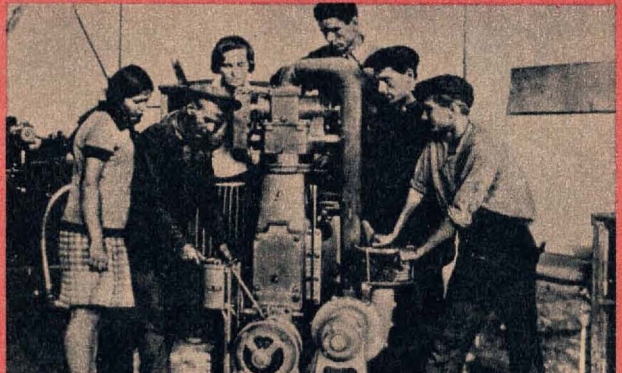
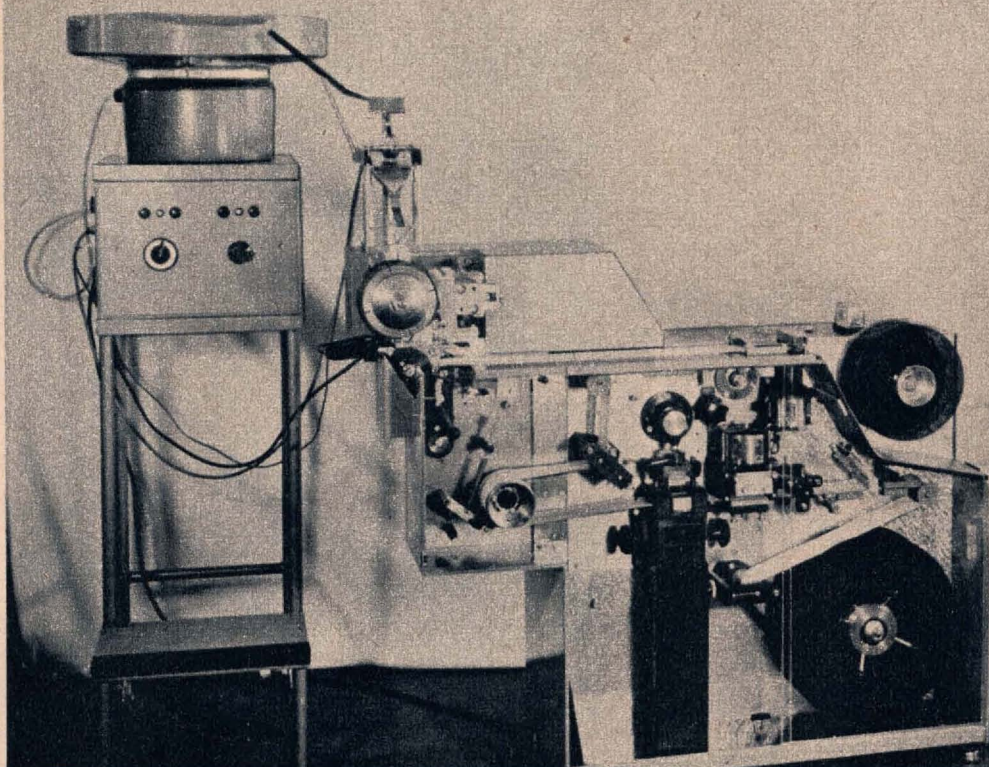
Auch im Pavillon „Transportwesen" fanden wir bestätigt, daß die jungen Komsomolzen außerordentlich wertvolle Beiträge zur Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution erarbeitet haben. Dort sind insgesamt 300 Exponate ausgestellt.
In einem großen Saal, der mit seinen verschiedenartigen Hubschraubern und Flugzeugen en miniature an eine Flugzeughalle erinnert, zieht ein kleines Pult mit 10 Kippschaltern die Aufmerksamkeit auf sich. Der obere Teil ist ein rotierender Sockel mit Formeln und Schemata, die in verschiedenen Farben aufleuchten.
Das ist ein Trainingsgerät, das von Absolventen der Flugschule von Buruslansk entwickelt wurde. Mit diesem Gerät, das für den Unterricht an den Flugschulen von Bedeutung ist, kann das Wissen der zukünftigen Piloten überprüft werden.
Ein weiteres Trainingsgerät ist ein Flughafen en miniature. Von einem Pult aus kann man die gesamte Tätigkeit steuern und koordinieren – Landung und Starts der Flugzeuge, Tanken, Wartung usw. – und sich somit intensiv auf die künftige Praxis vorbereiten.

Stätte des Erfahrungsaustausches

Die Moskauer TTM hat auch dies gemeinsam mit der Leipziger Messe der Jugend: Sie ist eine Stätte des Erfahrungsaustausches. 10 000 junge Neuerer aus allen Teilen des Landes haben eine Einladung zum Besuch der TTM erhalten, um sich mit den neuesten Ergebnissen und Leistungen der Jugend auf wissenschaftlich-technischem Gebiet vertraut zu machen.
Die Unions-Ministerien führen „Tage des jungen Neuerers" durch. Während der Ausstellung halten verdiente Forscher und Rationalisatoren, Helden der sozialistischen Arbeit und Mitarbeiter der Fachministerien auf die wissenschaftlichen Schwerpunkte orientierende Vorträge.
Insgesamt werden für die besten Arbeiten der TTM 1968 1920 Gold-, Silber- und Bronzemedaillen vergeben werden. Leider konnten wir noch nicht erfahren, welche Exponate das sein werden. Aber es erscheint im Grunde auch nicht so wichtig. Wichtig ist für uns vielmehr die Erkenntnis, die wir mit nach Hause nahmen, daß die Jugend unserer beiden Länder als Schrittmacher auf dem ihr zustehenden Feld der Lehre, Forschung und Produktion besteht.

4 Komsomolzen begeben sich an die Front 1920.

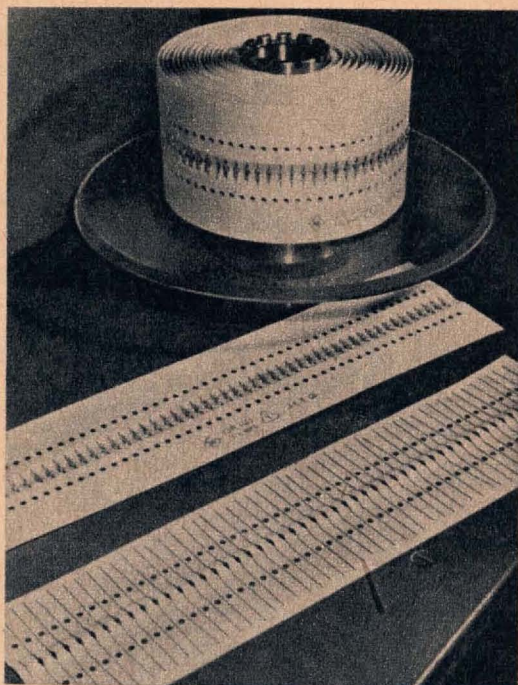
5 Mitglieder des Komsomolkomitees des Krasnopresnenski-Bezirkes arbeiten Maßnahmen zur Überwindung des Analphabetentums unter der Bevölkerung aus. 1930

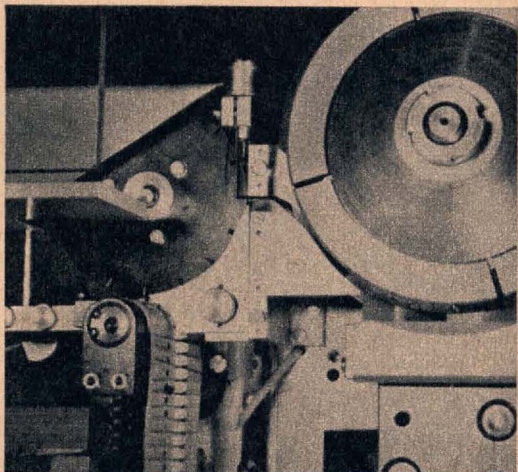
6 Aufnahme neuer Komsomolmitglieder in der Bremsenfabrik. Moskau 1930

7 Ausbildung von Arbeitern im Traktorenwerk Charkow. 1932

Viele Berliner und ihre Gäste,
die die X. Bezirksmesse der Meister von morgen
im Zentralen Klub der Jugend und Sportler
in der Karl-Marx-Allee besuchten,
haben ihn gesehen,
und ein vielfaches dieser Besucherzahl
wird ihn in Leipzig
zur XI. Zentralen Messe
der Meister von morgen bewundern –
den Verpackungsautomaten VA 2000
für elektronische Bauelemente.

PATENT ANGEMELDET

Entwickelt und gebaut wurde der VA 2000 von der Rationalisierungsgruppe der Gewerkschaft und der FDJ des VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin. Die Rationalisierungsgruppe, deren Kern sich hauptsächlich aus Kollegen der Abteilung Werkzeugbau zusammensetzt, besteht bereits sieben Jahre. Die ersten Jahre arbeitete sie als FDJ-Neuereraktiv, später als Rationalisierungsgruppe des Zentralen Jugendausschusses der Gewerkschaft auf dem Gebiet des Neuererwesens. Was veranlaßte sie nun, sich speziell dieser Aufgabe zuzuwenden? Dipl.-Ing. Manfred Porsche, Leiter des Kollektivs und FDJ-Sekretär der Abteilung, überlegte nicht lange, als wir ihm diese Frage stellten. „Wir haben es uns zur Aufgabe gestellt, an den strukturbestimmenden Schwerpunkten des Betriebes durch Entwicklung und Fertigung von betriebs- und zweigtypischen Rationalisierungs- und Automatisierungsmitteln den höchstmöglichen ökonomischen Effekt zu erzielen. Im August des vergangenen Jahres erfuhren wir nun von dem Verpackungsproblem in der Abteilung Diode. 25 Frauen waren damit beschäftigt, von Hand die jährlich produzierten 30 Millionen Dioden auf 500er Tabletts zu stecken und nach der Sichtkontrolle zu je 50 Stück in kleine Schachteln zu verpacken. Das war unökonomisch und bedeutete nach der Einführung der neuen Fließstrecke in dieser Abteilung einen Bruch in der durchgängigen Rationalisierung. Deshalb beschlossen wir, hier zu helfen."

Es stellte sich bald heraus, daß sich für die herkömmliche Verpackung keine ökonomisch und technologisch vertretbaren Automatisierungsmittel entwickeln lassen.

Abbildung links
Gesamtansicht des Verpackungsautomaten VA 2000 für Bauelemente mit Zuführeinrichtung (Vibrator).
1 50er Streifen und 2000er Magazinband.
2 Einige Mitglieder der Rationalisierungsgruppe. Dritter von rechts der Leiter des Kollektivs, Manfred Porsche. Im Vordergrund der VA 2000.
3 Bauelementeübergabe: Richteinrichtung für Anschlußdrähte, Lichtschrankensteuerung für Automatentakt, Übergaberad, Aufnahmewalze mit bestücktem Verpackungsstreifen.

1

2

3

Und so arbeitet der VA 2000: Als Verpackungsmaterial wird Karton, etwa 120 g/m² . . . 150 g/m², verwendet, das von einer Haspel aus die einzelnen Bearbeitungsstufen innerhalb des Automaten durchläuft und diesen mit Bauelementen bestückt verläßt. Nach der Haspel folgt eine Bremse, die für gleichbleibende Spannung sorgt, dann eine Klebeeinrichtung und eine Sickeneinrichtung, die das Verpackungsmaterial mit drei Sicken versieht, die das später folgende Profilieren erleichtern und präzisieren. Es folgt ein Stempelmechanismus für Typ, TGL-Nummer, Gütezeichen usw., das Schnittwerkzeug für die Ausschnitte, die die Bauelemente aufnehmen und für die Perforation für den Tansport. Dann durchläuft der Streifen die Profilier- und die Einlegeeinrichtung.
Die Bauelemente werden dem VA 2000 durch einen Vibrator automatisch zugeführt. Lichtschranken regeln den Vibrator und die Taktzeit. Eine Polwendeeinrichtung sorgt für die einheitliche Lage der Dioden. Das mit den Bauelementen bestückte Band durchläuft dann einen Transport- und Zählmechanismus und wird durch die Schneideinrichtung in Abschnitte zu 50 bzw. einem Vielfachen von 50 (zum Beispiel 2000) Bauelementen geschnitten.

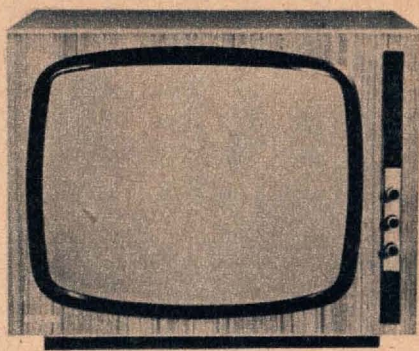
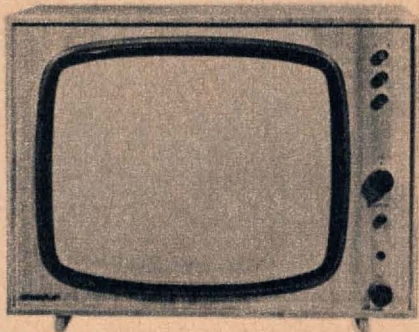
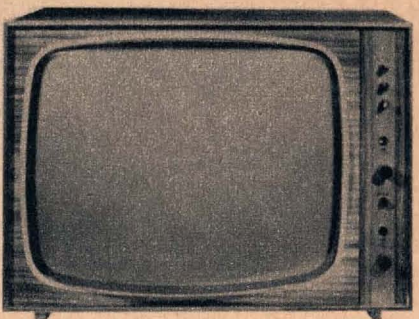
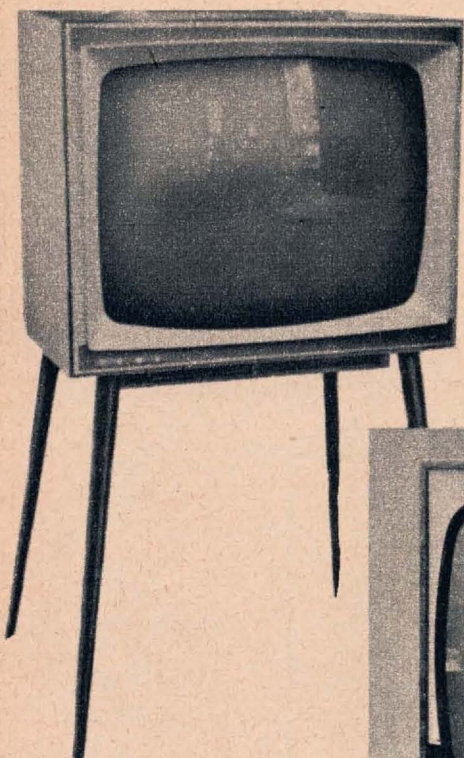
Es mußte also zuerst eine neue Verpackung für die nur millimetergroßen Dioden geschaffen werden. Sie waren ihrer zehn als sie anfingen, dieses Problem zu beraten. Papier (oder Pappe) sollte als Verpackungsmaterial dienen, denn das war billig. Allmählich reifte die Idee, und bald zeigte sich das Ergebnis: ein Papierstreifen, entsprechend geknickt und mit Aussparungen versehen, nimmt im gebogenen Zustand die Dioden auf, die aus dem glatten Streifen nicht wieder herausfallen können. Das hört sich zwar einfach an, erforderte aber eine unermüdliche Arbeit. Es mußte immer wieder gerechnet und probiert werden, bis endlich die erforderliche Größe und Form gefunden war. Die neue Verpackung mußte schließlich den strengen Anforderungen der Gütekontrolle des Betriebes genügen und außerdem den Wünschen des Abnehmers entsprechen. Diese hohen Maßstäbe, die das Kollektiv an seine Arbeit stellte, beweisen, daß es nicht nur den eigenen Betrieb sah, sondern das gesamtvolkswirtschaftliche Interesse – ein Beispiel dafür, wie man den Betriebsegoismus im eigenen Interesse und zum Wohle anderer überwinden sollte.
„Jetzt begann unsere Arbeit", erklärte Wolfgang Zegenhagen, der zusammen mit Arnold Klein die Konstruktion des Automaten übernahm. „Viel Zeit konnten wir uns nicht lassen, obwohl diese Aufgabe für uns etwas völlig Neues darstellte, denn mit Papier hatten wir bisher noch nichts zu tun. Wir holten uns deshalb Rat beim VEB Kassenblock. Nach den ersten Entwürfen, die uns eine Vorstellung über Kosten und Arbeitsaufwand vermittelten, verteidigten wir unser Projekt u. a. vor dem Haupttechnologen und der Investitionsabteilung."
Das war im Oktober 1967. Dem Projekt wurde zugestimmt, die benötigten Mittel zur Verfügung gestellt, und das Kollektiv erhielt den Auftrag, vier Verpackungsautomaten für den Betrieb zu bauen. Entsprechend des Arbeitsaufwandes wurden 13 neue Mitglieder, vor allem Jugendliche, in die Gruppe aufgenommen. Aber auch „alte Hasen" fehlten nicht im Kollektiv, zu ihnen gehören zum Beispiel der Automatenbauer Kurt Nesener und der Werkstattmeister Walter Krüger. Der Elan und der Fleiß, den alle Mitglieder der Rationalisierungsgruppe bei der Lösung der ihnen anvertrauten Aufgaben an den Tag legen, zeigt, mit welchem Ernst sie das in sie gesetzte Vertrauen rechtfertigen. Alle Kollegen der Rationalisierungsgruppe stehen aktiv im gesellschaftlichen Leben. An der Spitze unter ihnen die 11 FDJler, sei es als FDJ-Sekretär, Mitglieder der AGL und der BGL, stellvertretender Parteigruppenorganisator, Arbeitsgemeinschaftsleiter und in anderen Funktionen. Viele kollektive und persönliche Auszeichnungen, die sie im Laufe der letzten sieben Jahre für ihre guten fachlichen und gesellschaftlichen Leistungen erhielten (je zweimal die Arthur-Becker-Medaille in Gold und den Sonderpreis der SED-Bezirksleitung Berlin; Ernst-Zinna-Preis; Staatstitel „Kollektiv der sozialistischen Arbeit" u. a.), sind ein Beweis dafür – ebenso wie der neue Verpackungsautomat VA 2000. In nur sieben Monaten wurde er von den 23 Mitgliedern der Gruppe entwickelt und gebaut. Für ähnliche Automaten veranschlagt man normalerweise eine Entwicklungszeit von zwei Jahren. Über 7000 Stunden arbeiteten die jungen Neuerer in ihrer Freizeit daran.
Durch den Einsatz des VA 2000, der übrigens auch für andere Bauelemente (zum Beispiel Widerstände, Kondensatoren usw.) verwendet werden kann, werden Arbeitskräfte und Materialkosten eingespart, und er ermöglicht eine mechanisierte bzw. automatisierte Weiterverarbeitung der Bauelemente. Die neue Technologie der Verpackung ergibt allein im VEB Werk für Fernsehelektronik eine Einsparung von etwa 300000 M im Jahr. Nach der Einführung dieser neuen Verpackungsart im gesamten Industriezweig, die bereits vom Generaldirektor der VVB Bauelemente und Vakuumtechnik angeregt wurde, wird der gesamtvolkswirtschaftliche Nutzen also noch wesentlich höher sein.
Dieses Schrittmacherkollektiv hat begriffen, daß es nicht nur darauf ankommt, einmal im Jahr zur Messe der Meister von morgen mit einem Spitzenexponat in das Licht der Öffentlichkeit zu treten, sondern ständig aktiv an der Lösung von Schwerpunktproblemen für eine erfolgreiche Realisierung der Perspektivplanaufgaben des eigenen Betriebes teilzunehmen. **Walter Finsterbusch**

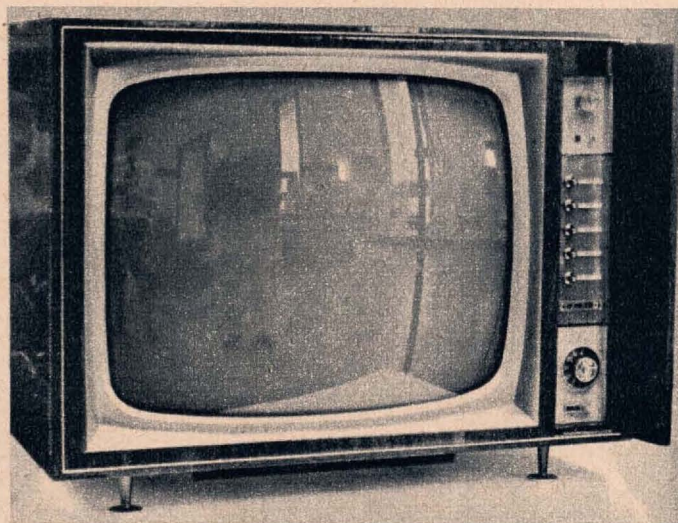
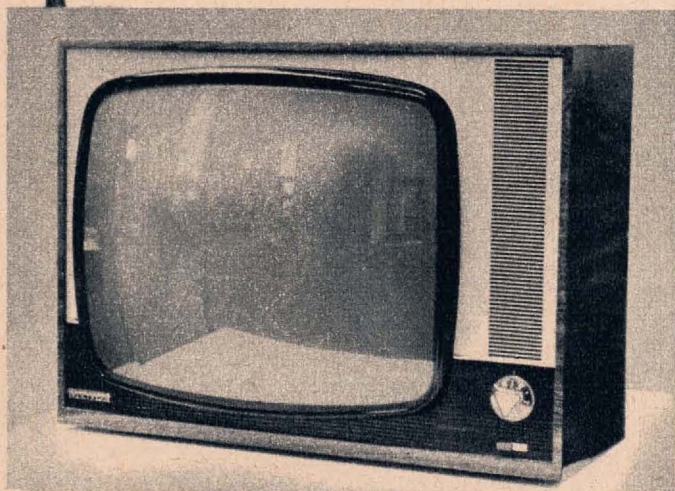
TELE VISIONEN

Betrachten wir die Fernsehgeräteproduktion in der DDR, so ist die Weiterentwicklung bis auf den heutigen Tag klar überschaubar. Gedruckte Schaltungen lösten die bis dahin üblichen Verdrahtungen ab, die Bildröhren wuchsen von 33 cm über 43, 47, 53 bis auf 59 cm. Der Übergang zu implosionsgeschützten Bildröhren ermöglichte ein Weglassen der sonst notwendigen gläsernen Frontschutzscheibe, was sich wiederum auf die Gehäusegestaltung der Geräte auswirkte. Automatiken und technische Extras entsprechen den gegenwärtig in unserer Republik gegebenen Bedingungen.

Ähnlich ging auch die Entwicklung in den anderen sozialistischen Ländern vor sich. Automatische Stabilisierung der Horizontal- und Vertikalfrequenz, Anschlüsse für einen zusätzlichen Lautsprecher und ein Tonbandgerät sowie die automatische Kontrast- und Helligkeitsregelung mittels Photozelle entsprechend der Raumbeleuchtung sind auch dort üblich. In der Sowjetunion gibt es außerdem noch Fernsehgeräte, mit denen man das Programm in einer zweiten Sprache, z. B. Armenisch, hören kann. Hierbei wird vom Sender ein zweiter Ton auf einer bestimmten Frequenz gesendet, auf die der Empfänger nach Wunsch umgeschaltet wird.

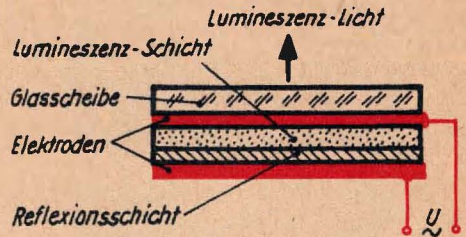
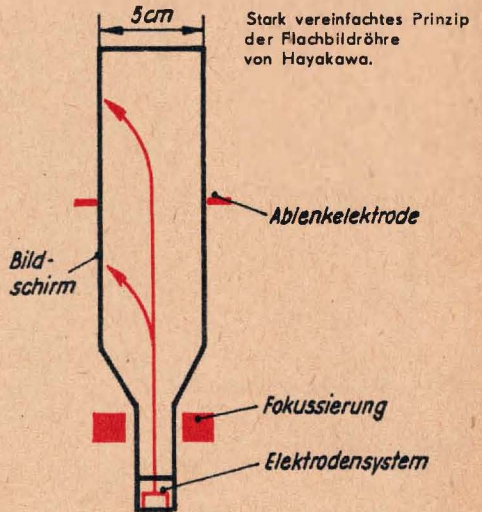
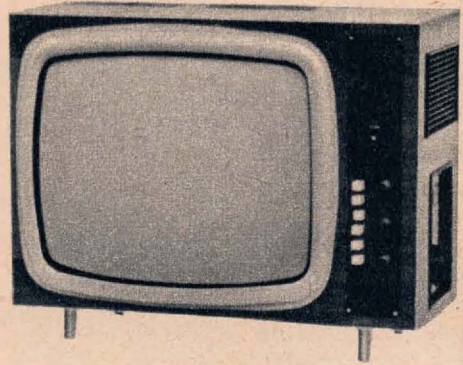
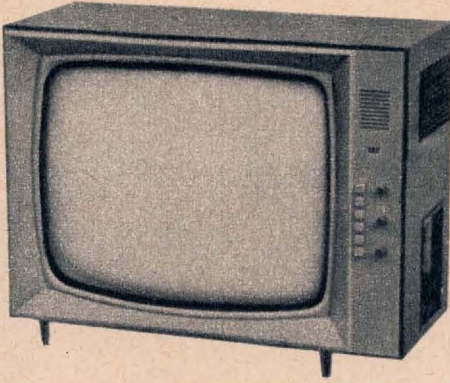
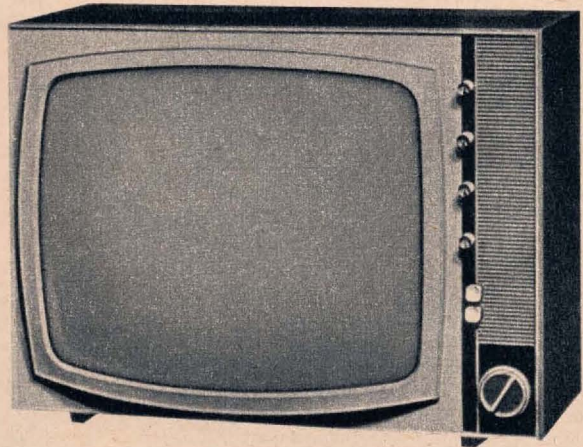
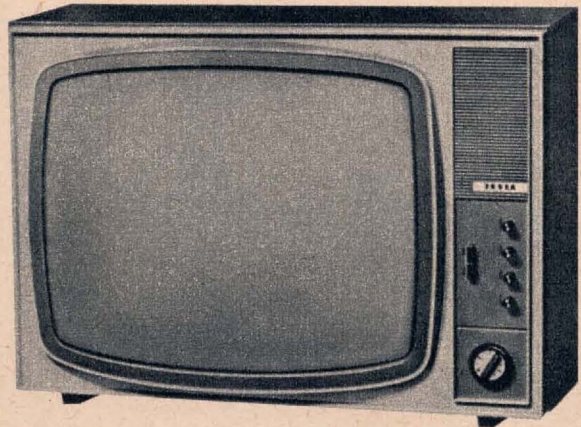
TELE*VISIONEN

Die Weiterentwicklung der Fernsehgerätetechnik geht Hand in Hand mit der Elektronik, mit dem Erkennen der Anwendungsmöglichkeiten neuer Bauelemente auf diesem Gebiet. Der Kanalwähler z. B., wie wir ihn kennen, verschwindet mehr und mehr und wird durch den Kombinations- oder Allbereichtuner ersetzt. Bei ihm erfolgt sowohl die Abstimmung als auch die Bereichumschaltung elektronisch mit Hilfe von Kapazitätsvariationsdioden, Schaltdioden und geeigneten Potentiometer-Drucktastenaggregaten. Dem Gerätebesitzer ermöglicht diese Technik – bei Vorhandensein mehrerer Fernsehstationen – eine programmierte Vorwahl-Stationssuche.
Was den Einsatz von Transistoren in Fernsehgeräten betrifft, so muß hier erst einmal auf den weitverbreiteten Irrtum hingewiesen werden, daß ein röhrenbestücktes Fernsehgerät minderwertiger sei als ein transistorisiertes. Dem ist durchaus nicht so, obwohl überall Möglichkeiten gesucht werden, beim Bau von Fernsehgeräten Transistoren zu verwenden. Dies ist jedoch nur da möglich, wo die Leistungsaufnahme des betreffenden Elements etwa bei 2 W ... 3 W liegt. Das ist auch der Grund, warum bis heute, abgesehen von Koffergeräten, nur sehr wenige volltransistorisierte Fernsehgeräte vorgestellt wurden.
Die Verwendung von Transistoren bringt natürlich Vorteile, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Für den Laien augenscheinlich, ist das Fortfallen der Hitzeentwicklung der durch Transistoren ersetzten Elektronenröhren, was sich auf die Störanfälligkeit der Geräte auswirken kann. Darüber hinaus ist in transistorbestückten Baugruppen der Einsatz der Mikroelektronik möglich. Mikroelektronische Baugruppen wiederum ermöglichen u. a. eine erhebliche Energieeinsparung.
Eines der schwierigsten Hindernisse bei der Volltransistorisierung der Fernsehgeräte ist die erforderliche hohe Ablenkleistung bei den gegenwärtig verwendeten Bildröhren. Auch in dieser Richtung arbeiten die Konstrukteure sehr intensiv. In den Labors von Siemens wurde jetzt eine Horizontal-Ablenkschaltung entwickelt, die mit Transistoren verhältnismäßig niedriger Sperrspannung (250 V ... 300 V) auskommt. Der Schaltungsvor-

Die in der DDR gefertigten Fernsehgeräte der Serien „Ines" (47er Bildröhre) und „Stella" (59er Bildröhre) kommen aus dem VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt. Aufbauend auf einem einheitlichen Chassis (12 Röhren, 1 GF 139, 6 Ge-Dioden, 3 Se-Dioden, 1 Siliziumgleichrichter) werden die verschiedensten Gehäusevariationen angeboten. „Ines 5151" mit nur drei Bedienknöpfen an der Gerätefront wirkt sehr gediegen. Der durchstimmbare Kanalwähler befindet sich an der rechten Seite.

„Ines 1602", ebenfalls mit durchgesteckter Bildröhre und Seitenlautsprecher aber Kaskodekanalwähler, wird mit einem polierten, mattierten oder farbigen Gehäuse geliefert.

Schlichte Eleganz zeichnet diese neue Variante aus. „Stella 1401" gehört zu den größeren Geräten. Von dem aus furniertem Edelholz bestehenden Gehäuse heben sich nur die Bildröhre und die Bedienleiste ab.

Eine zweite Garnitur sowjetischer 47er und 59er Fernsehgeräte sind die „Temp 6" und „Temp 7" (Foto). Diese Geräte haben Seitenlautsprecher und die Bedienungselemente an der oberen Rückwand.

Die durchgesteckte Bildröhre finden wir auch in der Sowjetunion, wie hier beim „Elektron". Mit seiner 59er Bildröhre kann es als Tisch- oder Standgerät geliefert werden. Auf dem gleichen Chassis aufgebaut ist eine 47er Serie namens „Ogonjok".

Mit seiner 65-cm-Bildröhre, zwei Lautsprechern und verdeckter Bedienungsleiste gehört „Temp 8" zur Spitzenklasse der sowjetischen Fernsehgeräte.

TELE * VISIONEN

Schema einer Elektrolumineszenz-Zelle, wie sie für die Bildwiedergabe erprobt wird.

gang zeigt eine neue Möglichkeit, um Transistoren mit einer Kollektor-Emitter-Sperrspannung von 250 V ... 300 V direkt an die gleichgerichtete Netzspannung anzuschließen, so daß der Netztrafo eingespart wird.
Angestrengt knobeln die Experten auch an der Entwicklung neuer Bildwiedergabemöglichkeiten. Ganz optimistische sprechen vom Fernsehgerät an der Wand, das flach wie ein Bild sein soll.
1965 stellte die Technische Hochschule von Massachusetts ein Fernsehgerät vor, in dessen schmaler Bildröhre der Lumineszenz-Effekt ausgenutzt wurde. Die Wissenschaftler haben ein Verfahren entwickelt, bei dem sich streifenförmige Elektroden rechtwinklig kreuzen und so auf dem Bildschirm ein Kreuzraster bilden. Werden die Streifen synchron zu den vom Sender erzeugten Bildpunktsignalen umgeschaltet, dann leuchten jeweils Bildpunkte an den Kreuzungsstellen der Elektrodenstreifen auf, die gerade unter Spannung stehen. Ihre Helligkeit ist abhängig von der Modulation der Elektrodenspannungen, so daß es bei einer entsprechenden Umschaltgeschwindigkeit, die z. B. mit einem Elektronenstrahl als Schaltelement zu erreichen wäre, möglich ist, punktweise ein bewegtes Bild zu erzeugen, wie heute mit Elektronenstrahlröhren. Ein nach diesem Prinzip arbeitendes Gerät soll 1975 produktionsreif sein.
Einen anderen Weg ging die japanische Hayakawa Electric Company, die ein Fernsehgerät mit einer nur 5 cm tiefen Bild-„röhre" entwickelte. Bei diesem schon nicht mehr als Röhre zu bezeichnenden Gebilde tritt der Elektronenstrahl von unten ein und muß auf komplizierte Weise umgelenkt und zeilenförmig über die Vorderseite des flachen Glaskastens geführt werden. Diese Ablenkung erfolgt durch eine nicht näher beschriebene Elektrode an der Rückseite der Bild-„röhre".
Ähnlich arbeitet eine Flachbildröhre der japanischen Tokyo Shibaura Electric Company (Toshiba). Bei ihrem Gerät befindet sich das Elektrodensystem an der Seite des leicht gekrümmten Bildschirms. Die neue Bauform bringt einen horizontalen Ablenkwinkel von nur 22 Grad – der vertikale beträgt 90 Grad –, so daß die erforderliche Ablenkleistung verringert werden kann. Anderer-

Stark vereinfachtes Prinzip der Flachbildröhre von Hayakawa.

So soll die Flachbildröhre von Professor Gabor arbeiten.

Die Namen begehrter Steine tragen die Fernsehempfänger in der Volksrepublik Polen. „Ametyst" und „Opal" sind wie bei uns „Ines" und „Stella" Geräte mit 47er und 59er Bildröhre.

Hinter der Bezeichnung „4123 U" verbirgt sich ein Fernsehgerät von Tesla, das mit einer 47er Bildröhre, 11 Röhren, 5 Transistoren und 14 Dioden bestückt wurde. Der HF-Teil ist volltransistorisiert, der Lautsprecher befindet sich an der linken Seitenwand. Leistungsaufnahme 160 W.

Eine 59er Bildröhre, 2 Transistoren, 10 Dioden und 13 Röhren enthält das Tesla-Gerät „4219 U". Für eine bessere Tonabstrahlung sorgt ein Frontlautsprecher.

TELE ✻ VISIONEN

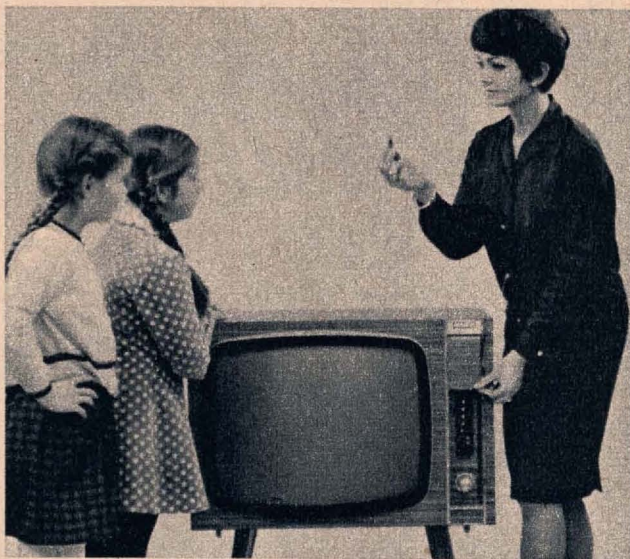
seits müssen bei dieser Methode um die Röhre herum Permanentmagnete angeordnet werden (Kollimator), um bei der Vertikalablenkung trapezförmige Verzerrungen zu vermeiden.
In der Zeitschrift „Proceedings of the Institute of Electrical Engineers" wird in einem Artikel über die Arbeit von Prof. Dennis Gabor berichtet, der bereits 1956 seine erste Flachbildröhre vorführte. Mit drei anderen Professoren arbeitet er am Imperial College in London an der Fertigstellung eines Fernsehgerätes, das nicht tiefer als 10 cm sein soll! „Wir suchten nach einem völlig neuen Projektionssystem", berichtet Prof. Gabor. „Es besteht aus einer kleineren Röhre, die das Bild wie einen Lichtstrahl auf eine schüsselförmige Linse projiziert. Diese wirft das Bild dann auf den Bildschirm." Man arbeitet seit 1953 an diesem Projekt. Die ersten Ergebnisse waren jedoch noch sehr mangelhaft. Das jetzt entwickelte Projektionssystem und das daraus resultierende flache Fernsehgerät sollen produktionsreif sein! Allerdings wird der Preis – wie bei allen neuen technischen Entwicklungen – vorerst sehr hoch sein. In nicht mehr all zu ferner Zeit sollen auch Fernsehgeräte angeboten werden, mit denen man den zum Bild gesendeten Ton stereofon empfangen kann. Obwohl es auf diesem Gebiet noch große Schwierigkeiten zu überwinden gilt – von sämtlichen bisher bekannt gewordenen Systemen ist nicht eines völlig einwandfrei –, sind die Konstrukteure zuversichtlich.
Wie unsere Fernsehgeräte der Zukunft aussehen werden, ob Flachbildröhre und Stereoton dann Wirklichkeit geworden sind, ist schwer vorauszusagen. Für die nächsten Jahre jedoch werden unsere „Heimkinos" bestimmt ihre jetzige Form im wesentlichen beibehalten. Der Frontlautsprecher wird sich durchgesetzt haben und die Teiltransistorisierung ermöglichen, daß heute noch mechanische Funktionen in steigendem Maße von der Elektronik übernommen werden.

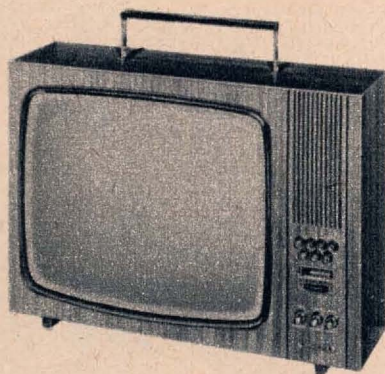
Armin Dürr

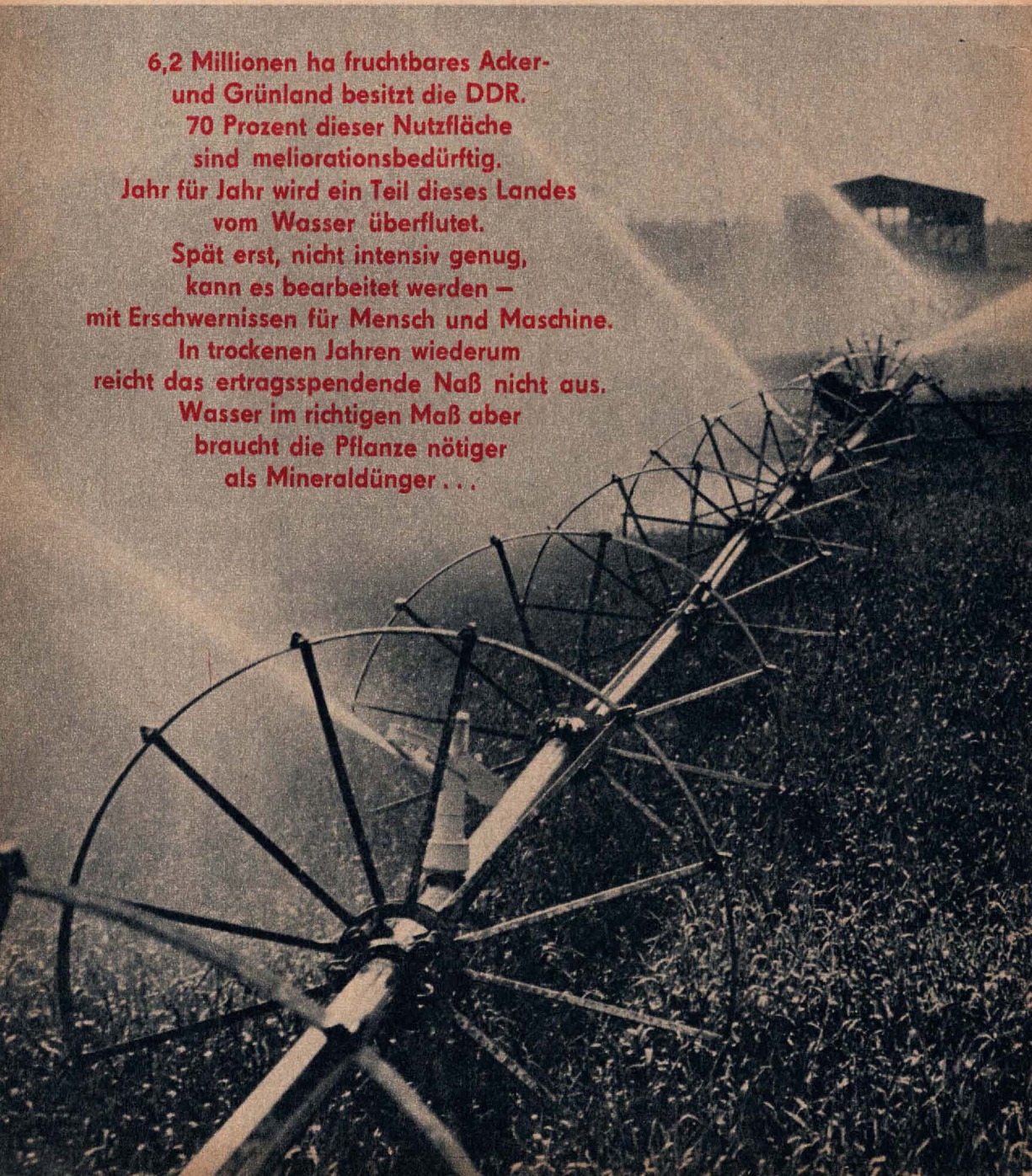
Quellen:
radio fernsehen elektronik 17 (1968), Heft 16
Funkamateur Heft 3/1968
Funkschau 39 (1967), Heft 19
Pressedienst VVB RFT Rundfunk und Fernsehen
Siemens-Pressedienst

Das bulgarische Fernsehgerät „Rila" mit einer 59-cm-Bildröhre. Sämtliche Bedienungselemente befinden sich an der Frontseite, außerdem ein 1-W-Hochtonlautsprecher.

Sowohl mit einer 59er als auch mit einer 53er Bildröhre kann der Fernsehempfänger „Sofia" geliefert werden. Vor der Bildröhre befindet sich eine Kontrast-Filterscheibe, die dem Bild einen angenehmen Farbton verleihen soll.

Das ungarische Gerät „Oretta AT 759" kann nur der bedienen, der den passenden Schlüssel hat. Das teiltransistorisierte Gerät ist mit einer 59er Bildröhre und den üblichen Automatiken ausgestattet.

„Valencia" taufte Blaupunkt seinen Empfänger, der einen völlig separaten Bedienungsteil besitzt. Im Gehäuse befinden sich das Chassis, die 59er Bildröhre und zwei frontal strahlende Lautsprecher. Das Bedienungsteil ist über 10 m Kabel angeschlossen und enthält 7 Elektronik-Programmtasten, Ein- und Ausschalter und alle Regler.

Vorwiegend als Heimempfänger ist das 51-cm-Tischgerät „Triumph 2000" von Grundig gedacht. Der versenkbare Griff erlaubt aber auch einen bequemen Transport. Das Gerät ist mit 9 Röhren sowie 7 Transistoren bestückt und enthält einen integrierten Schaltkreis im Ton-ZF-Teil, dessen hohe Begrenzerwirkung eine einfache Demodulatorschaltung mit Phasendetektor erlaubt. Der Drucktasten-Programmwähler speichert bis zu sieben beliebige Programme.

Regenmacher

6,2 Millionen ha fruchtbares Acker-
und Grünland besitzt die DDR.
70 Prozent dieser Nutzfläche
sind meliorationsbedürftig.
Jahr für Jahr wird ein Teil dieses Landes
vom Wasser überflutet.
Spät erst, nicht intensiv genug,
kann es bearbeitet werden –
mit Erschwernissen für Mensch und Maschine.
In trockenen Jahren wiederum
reicht das ertragsspendende Naß nicht aus.
Wasser im richtigen Maß aber
braucht die Pflanze nötiger
als Mineraldünger . . .

1 Fahrbare Beregnungsanlage in der LPG in Schenkendöbern, Kreis Wilhelm-Pieck-Stadt Guben.

2 Rund 400 ha Weideland werden in der Kooperation Friedland/Kotelow künstlich beregnet. Hier legen Mitglieder der Meliorationsgenossenschaft „Friedländer Große Wiese" eine Beregnungsleitung aus.

Voll- und teilbewegliche Beregnungsanlagen[1] erfordern – je nach Größe und Anlage – eine mehr oder weniger große Anzahl von Arbeitskräften. Es wird deshalb von den Wissenschaftlern gefordert, neben der stetigen Verbesserung der vorhandenen Beregnungstechnik Verfahren zu erarbeiten, die eine weitgehende Mechanisierung und in ihrer Endphase die Automatisierung ermöglichen. Das wird mit dem Einsatz von Beregnungsmaschinen und bei stationären Beregnungsanlagen erreicht.

Rohre aus Kunststoff

Stationäre Anlagen mit ihren erdverlegten Rohren und ortsfesten Pumpstationen beschränken den Transportaufwand auf ein Minimum. Sie werden von einem qualifizierten Beregnungswärter bedient, gepflegt und überwacht. In der Pumpstation befinden sich mehrere parallelgeschaltete Elektropumpen, die je nach der erforderlichen Wassermenge über eine Regeleinrichtung eingeschaltet werden. Bei der maximalen Fördermenge sind also alle Pumpen in Betrieb.
Die Druckrohrleitungen werden nach Fördermenge, Druck und unter Hinzunahme eines Sicherheitsfaktors bemessen und verlegt. Das Material ist Asbestzement oder Stahl. Immer mehr rücken jedoch auch Kunststoffrohre in den Vordergrund. Sie zeichnen sich durch niedriges Gewicht, kurzzeitige Überlastbarkeit, Korrosionsbeständigkeit und günstige hydraulische Eigenschaften aus. Rohre aus Polyäthylen, wie sie auch in kleineren Durchmessern bei der Schlauchberegnung angewendet werden, haben z. B. eine sehr glatte Innenoberfläche, so daß der durch die Reibung entstehende Druckverlust sehr gering ist.

Versenkbare Hydranten

Das Wasser wird Hydranten entnommen, die sich im Gegensatz zu denen teilbeweglicher Anlagen unmittelbar auf den für die Beregnung vorgesehenen Flächen befinden. Auf die Hydranten werden Weitstrahlregner mit einer Wurfweite von 40 m ... 60 m gesetzt. Die Anordnung der Hydranten sowie der Abstand zueinander ist demzufolge von der Wahl des Verbandes[2] und von der Wurfweite des Regners abhängig. Die Hydranten sind

[1] und [2]: vgl. „Jugend und Technik", Heft 10/68

3 Automatisch gesteuerte Pumpstation im Lehr- und Versuchsgut Hadmersleben. Über ein weitverzweigtes Rohrsystem von 56 Kilometern Länge mit 500 Hydranten werden 2000 ha beregnet. Neun Pumpen pressen in einer Stunde 1500 m³ Wasser in die Rohrleitungen.

4 Einfluß von Anlagentyp und Jahresregenmenge auf die Beregnungskosten.

5 Riesige Ausmaße haben die Bewässerungssysteme in der UdSSR. Mehr als 5000 ha der Hungersteppe in Tadshikistan werden beispielsweise alljährlich bewössert. Auf dem Bild: Beim Verlegen der Rohrleitungen.

mit je einem Betonring umgeben, der sie vor Beschädigungen durch etwaiges Berühren mit landtechnischen Maschinen schützen soll.

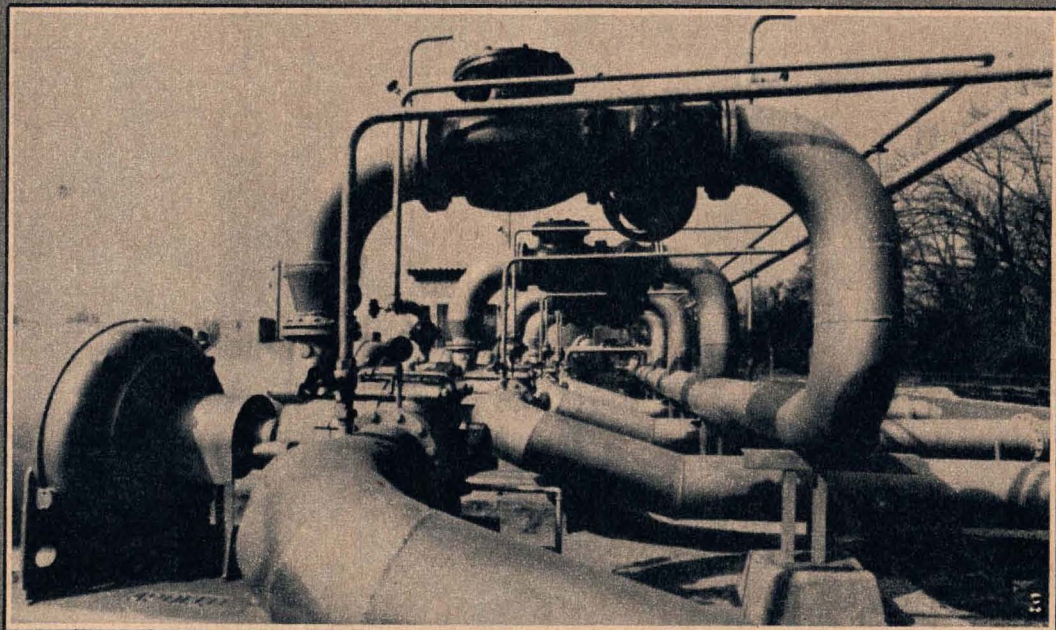
In der Sowjetunion wurden Hydranten entwickelt, die versenkbar sind. Sie befinden sich so tief unter der Erdoberfläche, daß man alle Bodenbearbeitungen ausführen kann, ohne die Hydranten zu beschädigen. Soll beregnet werden, kann das Teleskoprohr der Hydranten ausgefahren, die Verschlußkappe abgenommen und der Regner aufgesetzt werden. Zum Ende der Periode wird das Teleskoprohr wieder eingefahren. Diese Hydranten erleichtern den Traktoristen und Maschinisten aller landtechnischen Maschinen die Arbeit.

Ein wichtiges Ziel in der gesamten Entwicklung der modernen Beregnungstechnik ist die objektive Bestimmung des Beregnungsbeginns. Das erreicht man durch bestimmte Meßgeräte, die eine oder mehrere für den Beregnungszeitpunkt maßgebende Größen messen. Mit diesen Hilfseinrichtungen läßt sich also für eine Beregnungsperiode eine stationäre Anlage automatisieren.

DT 54 in Variationen

Bei Beregnungsmaschinen sind die Saugleitungen, die Pumpen, die Druckrohrleitungen und die Regner oder Düsen auf einem fahrbahren Aggregat vereinigt. Das Wasser wird meistens durch offene Zuleiter, in die es durch Stau oder Pumpen gedrückt wird, auf das Feld geleitet, seltener durch ein Rohrnetz.

Die sowjetische Beregnungsmaschine DDN 45 besteht aus dem Kettenschlepper DT 54, auf den die Pumpe und der Weitstrahlregner aufgesattelt sind. Die durch die Zapfwelle des Kettenschleppers angetriebene Pumpe entnimmt das Wasser einem offenen Zuleiter und drückt es in einen aufmontierten Weitstrahlregner. Die Wurfweite des Regners beträgt bis zu 60 m, der Wasserverbrauch etwa 33 l/s. Für den Einsatz dieser Beregnungs-

4

Vollbewegliche Anlage						Teilbewegliche Anlage			Ortsfeste Anlage Variante 1			Ortsfeste Anlage Variante 2		
Anz. der Reg.-gab.	Jahres-regenmenge	Jährl. Pumpstunden	Feste Kosten	Variable Kosten	Insgesamt	Feste Kosten	Variable Kosten	Insgesamt	Feste Kosten	Veränderl. Kosten	Jahres-kosten	Feste Kosten	Veränderl. Kosten	Jahres-kosten
	mm	h	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ho	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha
1	20	80	105,—	43,4	148,4	210,0	28,9	238,9	541,3	7,70	549,0	422,1	7,53	429,6
3	60	240	105,—	131,5	239,5	210,0	86,6	296,6	541,3	23,1	564,4	422,1	22,6	444,7
5	100	400	105,—	219,0	327,0	210,0	144,5	354,5	541,3	38,5	579,8	422,1	37,7	459,8
7	140	560	105,—	306,5	414,5	210,0	202,0	412,0	541,3	53,9	595,2	422,1	52,7	474,2
9	180	720	105,—	394,0	502,0	210,0	260,0	470,0	541,3	69,3	610,6	422,1	67,8	489,9
11	220	880	105,—	482,0	590,0	210,0	318,0	528,0	541,3	84,7	626,0	422,1	82,8	504,9
13	260	1040	105,—	569,0	677,0	210,0	376,0	586,0	541,3	100,0	641,3	422,1	98,1	520,1

maschine ist ein relativ ebenes Gelände erforderlich, auf dem offene Zuleiter angelegt werden können.
Auch die sowjetische Konsolberegnungsmaschine DDA 100 M ist an ebenes Gelände und offene Zuleiter gebunden. Auf den Kettenschlepper DT 54 ist ein Tragegerüst montiert, das aus Druckrohren besteht, die durch Stahlseile abgespannt sind. An den Rohren sind Düsen angebracht, die das Wasser verteilen. Die Maschine arbeitet kontinuierlich; sie fährt langsam vorwärts, während sie beregnet. Die Arbeitsbreite beträgt 120 m. Für den Antrieb der Pumpe über die Zapfwelle sind 50 PS erforderlich. Der Wasserverbrauch wird mit 100 l/s angegeben.
Diese Beregnungsmaschinen haben eine hohe Flächenleistung. Deshalb sind für ihren rationellen Einsatz sehr große und ebene Flächen und ein relativ dichtes Grabennetz erforderlich.

Ortsfeste Anlagen verbilligen

Der ökonomische Nutzen der Beregnung resultiert aus dem Verhältnis der Mehrerträge bzw. Mehrerlöse zu den Kosten der Beregnung.
Die jährlichen Beregnungskosten setzen sich aus den festen und den variablen Kosten zusammen. Zu den festen Kosten gehören die Abschreibungs- und Instandhaltungskosten der Anlage. Diese Kosten sind vor allem vom Anlagetyp, von seiner technischen Ausrüstung und von der Nutzungsdauer abhängig. Die festen Kosten einer Anlage sind annähernd konstant, unabhängig von der Jahreseinsatzzeit.

5

	Anlagetyp		
	vollbeweglich	teilbeweglich	ortsfest
	ha/AK	ha/AK	ha/AK
in 1 Stunde	0,4 . . . 0,5	0,3 . . . 1	6 . . . 9
in einer Schicht von 10 h	4 . . . 5	3 . . . 10	60 . . . 90
in einem Turnus von 10 Tagen	32 . . . 40*)	30 . . . 100	600 . . . 900
in einem Turnus von 20 Tagen	64 . . . 80*)	60 . . . 200	1200 . . . 1800

*) 2 bzw. 4 Tage sind für Umbau abgezogen

6

6 Arbeitsproduktivität ausgedrückt durch die mögliche Flächenleistung je Zeiteinheit und Arbeitskraft.

Zu den variablen Kosten rechnet man die Ausgaben für den Betrieb der Anlage, wie Pumpkosten, Löhne, anfallende Transportarbeiten usw. Diese Kosten sind abhängig vom Anlagentyp, dem Beregnungsverfahren, der Anzahl und Höhe der Regengaben, der täglichen Betriebszeit, dem Beregnungsturnus und von der Form und Größe der Schläge.

Bei den verschiedenen Anlagentypen sind die Unterschiede in den Investitionen erheblich. Man rechnet für vollbewegliche Anlagen mit Anschaffungskosten von 800 M/ha . . . 2000 M/ha, bei teilbeweglichen Anlagen mit 3500 M/ha . . . 4500 M/ha und bei ortsfesten Anlagen sogar mit mehr als 8000 M/ha.

Während vollbewegliche Anlagen geringe Anlagekosten und damit niedrige feste Kosten verursachen, sind die Betriebskosten infolge des größeren Arbeitsaufwandes höher. Teilbewegliche und ortsfeste Anlagen sind dagegen sehr teuer in der Anschaffung, aber auf Grund des geringeren Arbeitsaufwandes billiger im Betrieb. Den Einfluß des Anlagentyps auf den Arbeits- und Kostenaufwand bei der Beregnung zeigen die Abbildungen 4 und 7. Der Kostenvergleich in Abbildung 4 zeigt, daß teilbewegliche Anlagen etwa ab 140 mm Zusatzregen/Jahr rentabler sind als vollbewegliche Anlagen. Ortsfeste Anlagen werden erst bei wesentlich mehr als 200 mm/Jahr billiger als teilbewegliche Anlagen. Mehr als 200 mm Zusatzregen im Jahr wird man aber unter unseren klimatischen Verhältnissen im allgemeinen kaum geben. Es kommt deshalb darauf an, die Kosten für ortsfeste Anlagen zu senken.

7

7 Untersuchung des Einflusses von Anlagentyp, Jahresregenmenge bzw. Anzahl der Regengaben auf die Kosten.

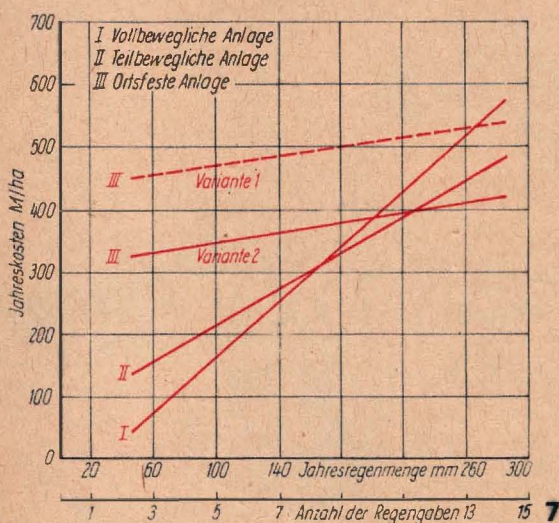
Rechnen – dann kaufen

Es ist oft schwierig, sich für einen bestimmten Anlagentyp zu entscheiden, da zahlreiche Faktoren eine Rolle spielen.

Die Bedeutung der Flächengröße wird oft überschätzt. Denn die Annahme, daß mit zunehmender Anlagengröße die Kosten je Hektar geringer werden, trifft nicht zu. Das gilt nur in bezug auf den Anteil, der aus der Zuleitung des Wassers von der Entnahmestelle bis zur beregneten Fläche resultiert. Die Erschließungskosten der Fläche, die bewässert werden soll, ändern sich dagegen nur geringfügig mit der Flächengröße. Oft dürfte vielmehr für die Wahl des Anlagentyps die Anzahl der jährlichen Betriebsstunden entscheidend sein.

Man kann auch nicht allein von der Höhe der Investitionen ausgehen. Sie üben natürlich über Abschreibungen und Instandhaltungskosten einen entscheidenden Einfluß auf die Höhe der Gesamtkosten aus. Doch erscheinen die höheren Kosten bei ortsfesten Anlagen gegenüber halbstationären gering, wenn man die möglichen Mehrerträge berücksichtigt, zumal für großflächige Beregnungssysteme der Arbeitsaufwand an Bedeutung gewinnt.

Ganz entscheidend wird der ökonomische Nutzen auch mitbestimmt durch das Können der Leiter und Spezialisten, durch die Beregnungsfruchtfolgen, durch eine rationelle Organisation des Beregnungsbetriebes und durch die Ausnutzung der Anlagen. Die letzte Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg hat in dieser Hinsicht vielen interessante Erfahrungen und Möglichkeiten vermitteln können.

Ing. Knuppe, Dipl.-Ing. Kreienbrink, Dipl.-Landw. Wirsching

GELERNT IST NOCH NICHT AUSGELERNT

oder was heißt es heute und in Zukunft, Facharbeiter zu sein

**„Jugend und Technik" beginnt in diesem Heft
mit der ausführlichen Erörterung der grundsätzlichen Fragen,
die die erforderliche neue Qualität in der Berufsausbildung aufwirft.
Thema des vorliegenden Beitrages ist die Meisterung
der modernen Wissenschaft, Technik und Produktion
durch umfassend gebildete sozialistische Facharbeiter.
Der Autor, Oberlehrer Dipl.-Gwl. Werner Hohm,
Wissenschaftlicher Sekretär beim Deutschen Institut für Berufsbildung,
spannt den Bogen von den Forderungen und Vorstellungen
der Klassiker des Marxismus-Leninismus
bis zu den heute neu entstandenen Berufen.
Im Heft 12/68 wird ein weiterer Grundsatzbeitrag
unter dem Thema „Prognose und Berufsausbildung",
also mit z. T. phantastisch anmutenden Zukunftsprojekten, erscheinen.
Im Verlauf des Jahres 1969
beginnen wir mit der Vorstellung der vier wichtigsten Grundberufe.
Auch der Deutsche Fernsehfunk wird dazu vier Sendungen ausstrahlen.**

Die Geschichte der Menschheit zählt sechs Jahrtausende. Mit anderen Worten: über 200 Generationen erstreckt sich die Spanne von den ersten Felsmalereien bis zu den komplizierten Raumschiffen unserer Gegenwart. Dieser lange Weg ist geprägt von vielen Entdeckungen, menschlichen Großtaten, aber auch von der Unterdrückung und Ausbeutung des Menschen durch den Menschen sowie von furchtbaren Kriegen. Erst mit der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution wurde das Tor geöffnet für die eigentliche Geschichte der Menschheit, können sich die jahrhundertealten Träume für eine friedliche und glückliche Zukunft aller Menschen erfüllen.

Die Richtigkeit der Ideen der Begründer des wissenschaftlichen Kommunismus, die von W. I. Lenin entsprechend den Bedingungen der Epoche des Imperialismus und der proletarischen Revolution weiterentwickelt wurden, hat sich inzwischen in der Praxis bestätigt. In den letzten Jahren haben sich gewaltige Veränderungen auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet sowie in allen Bereichen der Produktion vollzogen.

Diesen Prozeß, der die qualitativ neue Entwicklung der Produktivkräfte zum Ausdruck bringt, charakterisieren wir als wissenschaftlich-technische Revolution. Dabei betonen wir die Einheit der revolutionären Entwicklung aller Elemente des Produkutionsprozesses und verweisen auf das Primat der Gesellschaftsordnung, in der sich die Entwicklungen vollziehen, auf den Zusammenhang zwischen der wissenschaftlich-technischen Revolution und den jeweiligen Produktionsverhältnissen sowie auf die entscheidende Rolle und Stellung der Hauptproduktivkraft, des Menschen. Objektiv läßt sich die wissenschaftlich-technische Revolution zum Wohle und Nutzen der Menschen nur meistern, wenn gleichzeitig alle mit dieser Entwicklung verbundenen gesellschaftlichen, sozialen und technischen Probleme gelöst werden. Das aber ist nur unter sozialistischen Produktionsverhältnissen, also nach Beseitigung der Schranken, die eine breite Entfaltung der Produktivkräfte des Menschen hemmen, möglich.

Differenzierung und Integration ...

Folgen wir der Entwicklung der Wissenschaft seit Ende des vergangenen Jahrhunderts, so fällt auf, daß die bis dahin relativ scharfen Grenzen zwischen den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen ge-

1 Ausbildung von Facharbeitern für Datenverarbeitung im VEB Maschinelles Rechnen.

1

sprengt werden. Diese Tatsache erklärt sich aus der erweiterten Produktionsfähigkeit der Gesellschaft bei der Aneignung und Beherrschung bestimmter Naturkräfte für menschliche Zwecke und Bedürfnisse. Im Bereich solcher „traditionellen" Naturwissenschaftsdisziplinen wie Mechanik, Physik, Geologie, Astronomie und Geographie entwickelten sich neue selbständige Wissenschaften wie Mikrobiologie, Paläontologie, Mineralogie, um nur einige zu nennen. Es zeigt sich also als qualitatives Merkmal ein immer tieferes Eindringen in die Gesetzmäßigkeiten der Natur, was zwangsläufig eine zunehmende Differenzierung in viele Teildisziplinen zur Folge hatte.

Gleichzeitig beobachten wir aber auch eine zunehmende Integration oder ständige Annäherung der einzelnen Wissenschaftsbereiche. Differenzierung und Integration sind zwei Seiten eines einheitlichen objektiven Prozesses. Diese Ursache erklärt sich aus dem inneren Zusammenhang aller Wissenschaften, der sich wiederum aus der Einheit ihres Untersuchungsgegenstandes – der materiellen Welt – herleitet.

Unsere gegenwärtige Entwicklung ist besonders stark gekennzeichnet von der Herausbildung sogenannter Querschnittswissenschaften mit integrativem Charakter. Solche Grenz- oder Übergangswissenschaften entwickeln sich an den Nahtstellen der traditionellen Wissenschaftsdisziplinen (beispielsweise Biophysik, Biochemie, physikalische Chemie, Bionik, Kybernetik und Operationswissenschaften). Aber das tiefere Eindringen in ein Wissenschaftsgebiet führt auch wieder zur Spaltung in Teildisziplinen, eben zur Differenzierung – zum Beispiel auf der Grundlage der Physik in Atomphysik, Molekularphysik, Kernphysik, Elektronenphysik u. a.

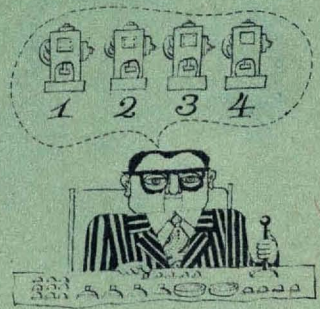
... auch in der Produktion

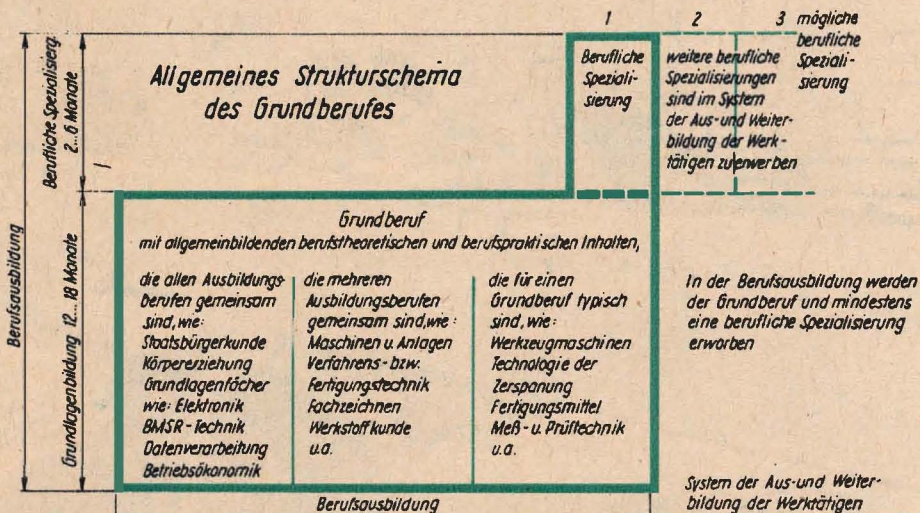
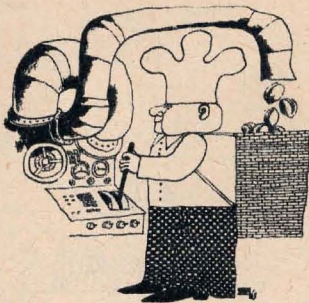
Dieser komplizierte Prozeß vollzieht sich in analoger Weise auch in der Produktion. Das ist eindeutig, weil sich ja die Produktion auf der Grundlage von Technik und Technologie vollzieht, und diese wiederum sind ja das konkrete Ergebnis wissenschaftlicher Forschungen. In der modernen Technik „vergegenständlichen" sich gewissermaßen die wissenschaftlichen Erkenntnisse vieler Wissenschaftsdisziplinen. Dabei ist für unsere Gegenwart kennzeichnend, daß sich wissenschaftliche Forschungsergebnisse immer rascher in moderner Technik und damit in der Produktion niederschlagen. Wir wissen, in welchem Tempo heute neue Maschinen, vollautomatisierte Anlagen und moderne Technologien entwickelt werden. Ohne Wissenschaft ist eine moderne Produktion überhaupt nicht mehr denkbar. Die Wissenschaft ist, wie es bereits von Karl Marx formuliert wurde, in unserem Zeitalter zur unmittelbaren Produktivkraft geworden.

Wir werden in den kommenden Jahrzehnten systematisch in allen Bereichen unserer Volkswirtschaft zur Vollautomatisierung übergehen, zur komplexen Anwendung automatisch gesteuerter und geregelter Systeme. Mit ihnen finden die Elektrotechnik und Elektronik, die Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, die elektronische Datenverarbeitung, die feinmechanisch-optische und elektronische Meßtechnik sowie kybernetische, elektromagnetische, elektrostatische und elektrochemische Methoden Eingang in alle Industrie- und Wirtschaftszweige.

Die Weiterentwicklung der Arbeitsmittel hat wiederum zur Folge, daß sich moderne Technologien herausbilden. Denn die Technologie entscheidet ja über das „Wie" der Produktion, über die Art und Weise der Beherrschung der Produktionsverfahren durch den Produzenten. Zur Herstellung bestimmter Enderzeugnisse gehen wir heute bereits daran, technologische Ketten zu schaffen, indem wir über mehrere Produktionsstufen, manchmal sogar über mehrere Industriezweige hinweg, die einzelnen Abschnitte des Produktionsprozesses technologisch miteinander verbinden. Auf dieser Grundlage entsteht dann die heute bereits praktizierte Zusammenarbeit in Kooperationsverbänden.

Disponible Facharbeiter

Mit der Entwicklung der sozialistischen Produktionsweise, der ständigen Vervollkommnung der Arbeitsmittel (Maschinen und Anlagen) und der

Technologie verändern sich zugleich der Charakter der Arbeit, die Stellung des Menschen im Produktionsprozeß und die Arbeitsorganisation. Die heute noch in manchen Bereichen unserer Volkswirtschaft anzutreffende ausschließlich manuell-körperliche Arbeit wird immer mehr abgelöst von Tätigkeiten, die verstärkt geistige Arbeit erfordern. Das ergibt sich aus der Tatsache einer zunehmenden Übernahme von Steuerungs-, Überwachungs- und Kontrollfunktionen durch die Facharbeiter in der Produktion. Die noch in der Periode der Teilautomatisierung objektiv und zeitweilig vorhandene „Vertiefung der Arbeitsteilung" – also Einengung der Tätigkeit des Einzelnen auf ein eng begrenztes Aufgabengebiet – wird im Prozeß der Automatisierung überwunden. Der Arbeitsbereich des einzelnen Facharbeiters verbreitert sich. Es ist ja bekannt, daß große vollautomatische Anlagen nur noch von einer Arbeitskraft oder sehr wenigen Arbeitskräften überwacht und gewartet werden. Künftig wird also der Mensch nicht mehr nur „bloßer Träger einer gesellschaftlichen Detailfunktion" sein, wie es Karl Marx charakterisierte, sondern entsprechend den komplizierten und vielschichtigen Anforderungen des Morgen sich zum „total entwickelten Individuum" entfalten.

Wer mit dieser Entwicklung Schritt halten will, muß für künftige Anforderungen ausgebildet sein. Diesem Ziel widmen Partei- und Staatsführung in der DDR größte Aufmerksamkeit. Die von der Volkskammer im Juni dieses Jahres verabschiedeten „Grundsätze für die Berufsausbildung im einheitlichen sozialistischen Bildungssystem" legen davon beredtes Zeugnis ab. In diesen Grundsätzen

2 Lehrlinge für BMSR-Technik in den volkseigenen Vereinigten Kraftwerken Lübbenau und Vetschau an einem Kraftwerkstrainer.

3 Qualifizierung in der Landwirtschaft. Eine Genossenschaftsbäuerin der LPG Strießen bereitet sich auf ihren neuen Beruf als Agro-Ingenieur vor.

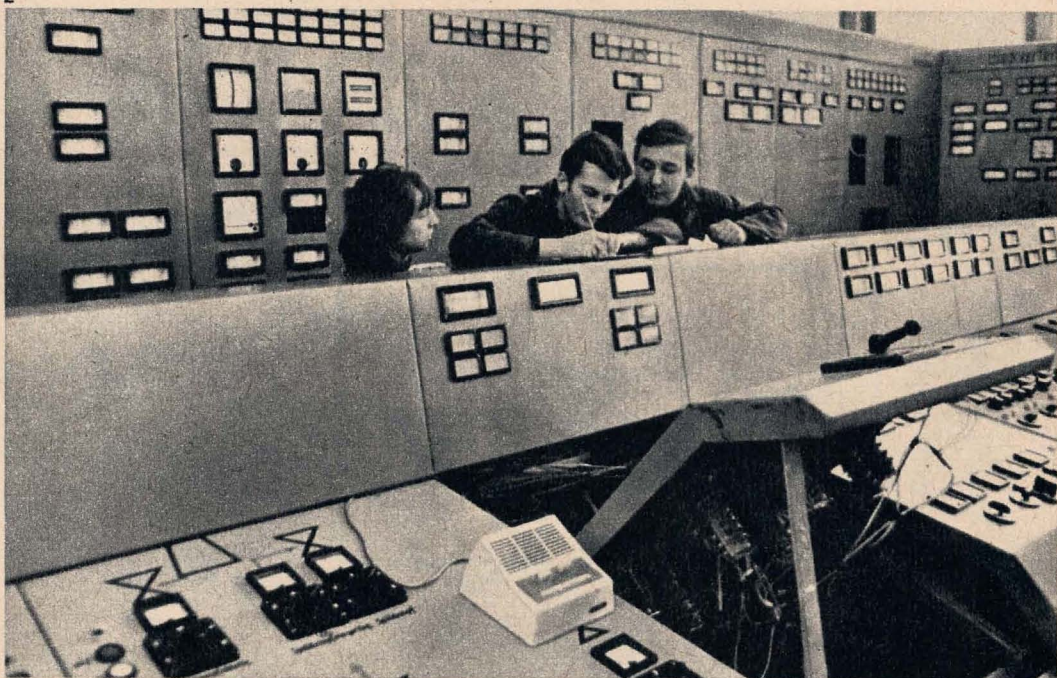
ist festgelegt, daß unsere künftigen Facharbeiter eine fundierte berufliche Grundlagenbildung erhalten, u. a. in solchen neuen beruflichen Grundlagenfächern wie

– Grundlagen der Elektronik
– Grundlagen der BMSR-Technik
– Grundlagen der Datenverarbeitung

Dabei werden zugleich anwendungsbereite Grundkenntnisse der Kybernetik vermittelt. Darüber hinaus werden die grundlegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der sozialistischen Betriebswirtschaft, der einheitlichen Rechnungsführung und Statistik, der Operationsforschung, des Arbeitsstudiums, der Arbeitsgestaltung und Arbeitsnormung im Fach Betriebsökonomik gelehrt.

Wir orientieren ferner auf die verstärkte Herausbildung von Grundberufen. In ihnen widerspiegelt sich gewissermaßen die bereits erläuterte Integrationstendenz auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet. So wie auf der Grundlage gemeinsamer Technik, Technologie und Arbeitsorganisation ehemals getrennte Produktionsprozesse verschmelzen, wird die Entwicklung von Grundberufen zum echten Bedürfnis.

Wesentlicher Bestandteil der Berufsausbildung im Grundberuf ist die Vermittlung einer soliden Grundlagenbildung. Diese besteht aus dem Abschluß der 10. Klasse, den vorstehend genannten Unterrichtsfächern sowie aus einem breiten, zugleich aber auf das Wesentliche gerichteten beruflichen Grundlagenwissen und -können auf technologischem, konstruktivem, werkstoffkundlichem, maschinentechnischem und zeichnerischem Gebiet. Im Vordergrund steht dabei die Vermitt-

2

3

lung berufstheoretischen Wissens für künftige Erfordernisse und die Entwicklung von Fähigkeiten, die die moderne Produktion erfordert. So wachsen beispielsweise die Anforderungen auf psychophysischem Gebiet. Zunehmende Mechanisierung und Automatisierung verlangen Fähigkeiten zur Aufnahme und Umsetzung von Zeicheninformationen, zum ständigen Beobachten von Anzeigegeräten, zum Auswerten einer ständig größer werdenden Zahl kodifizierter Informationen. Das aber wiederum erfordert vom Facharbeiter hohe Konzentration und Aufmerksamkeit, ein ausgeprägtes technisch-konstruktives Denken, Merkfähigkeit, schnelles Reaktions- und Entscheidungsvermögen. Nicht zu übersehen sind vor allem auch die Anforderungen an das Verantwortungsbewußtsein, das der zunehmende Wert der Maschinen, Anlagen und des Produktionsergebnisses erfordert. Deshalb ist es auch selbstverständlich, daß unsere Facharbeiter zu einem festen Klassenstandpunkt erzogen werden und das erforderliche Wissen erhalten, um sachkundig an der Planung, Vorbereitung und Durchführung von Produktions- oder anderer gesellschaftlicher Aufgaben mitwirken zu können.

Spezialisten trotzdem gefragt

Hat der Jugendliche den Grundberuf absolviert, schließt sich die Berufsausbildung in mindestens einer beruflichen Spezialisierung an. Meist bauen auf einen Grundberuf mehrere berufliche Spezialisierungen auf. Diese entsprechen dem konkreten derzeitigen Stand der Arbeitsteilung und widerspiegeln den Grad der Differenzierung der Produktion. Grundberuf und breite Grundlagenbildung sichern dem Facharbeiter also die Möglichkeit, sich jederzeit in neue Probleme einzuarbeiten, sich veränderten Anforderungen anzupassen. Er verfügt also sowohl über den notwendigen Bildungsvorlauf als auch über eine entsprechend disponible Einsatzbreite. Berufliche Spezialisierung ermöglicht ihm entsprechend den gegenwärtigen Bedingungen als Spezialist tätig zu sein. Die moderne Berufsausbildung entspricht somit den Erfordernissen des sozialistischen Aufbaues unter den Bedingungen der wissenschaftlich-technischen Revolution.

Das Meistern veränderter Situationen, der „Wechsel der Arbeit" und der „Fluß der Funktionen" (Karl Marx) im gesellschaftlichen Arbeitsprozeß – wie er besonders für den Bereich der Spezialisierung typisch sein wird – erfordern vom künftigen Facharbeiter mehr als bisher ein ständiges Weiterlernen. Wir betrachten es als das Ziel unserer Bildungs- und Erziehungsarbeit, den Facharbeiter zu befähigen, sich ständig selbst Wissen anzueignen, es anzuwenden und zu mehren.

Eins sei noch vermerkt: Neue Grundberufe bilden sich nicht von einem Tag auf den anderen heraus. Ab 1. 9. 1968 z. B. wird zunächst in den Grundberufen Zerspanungsfacharbeiter, Facharbeiter für Datenverarbeitung, Baufacharbeiter, Metallurge für Stahlerzeugung und Metallurge für Stahlformung ausgebildet. Daneben werden aber auch noch für die Zukunft die enger profilierten, herkömmlichen Ausbildungsberufe eine große Bedeutung haben, und das in allen Zweigen der Volkswirtschaft, insbesondere in den Bereichen der Reparatur und Werterhaltung, des Handels und der Versorgung, der Dienstleistung, des Gesundheitswesens und des Verkehrswesens (vgl. „Jugend und Technik", Heft 5/68, „Spezialisten universell ausgebildet").

Jedoch wird sich auch ihr Inhalt entsprechend den neuen Anforderungen verändern, obwohl häufig die bisher bekannte Berufsbezeichnung beibehalten wird. So entwickelt sich der Schneider beispielsweise unter seiner „alten" Berufsbezeichnung zum Textil- und Konfektionsmaschinentechniker, der Schmied zum Landmaschinentechniker, der Bäcker zum technologisch vorgebildeten Nahrungsmittelhersteller.

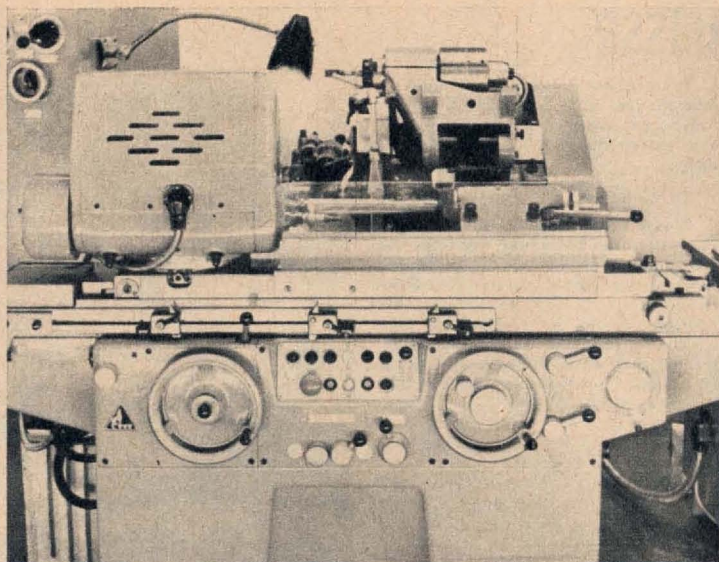
Im zwanzigsten Jahr des Bestehens unserer Republik leistet die Berufsausbildung mit der Lösung dieser vielen komplizierten Aufgaben einen wichtigen Beitrag zur Verwirklichung der verfassungsmäßigen Grundrechte, die jedem Bürger eine umfassende Bildung, das Recht und die Pflicht, einen Beruf zu erlernen und soziale Sicherheit garantieren.

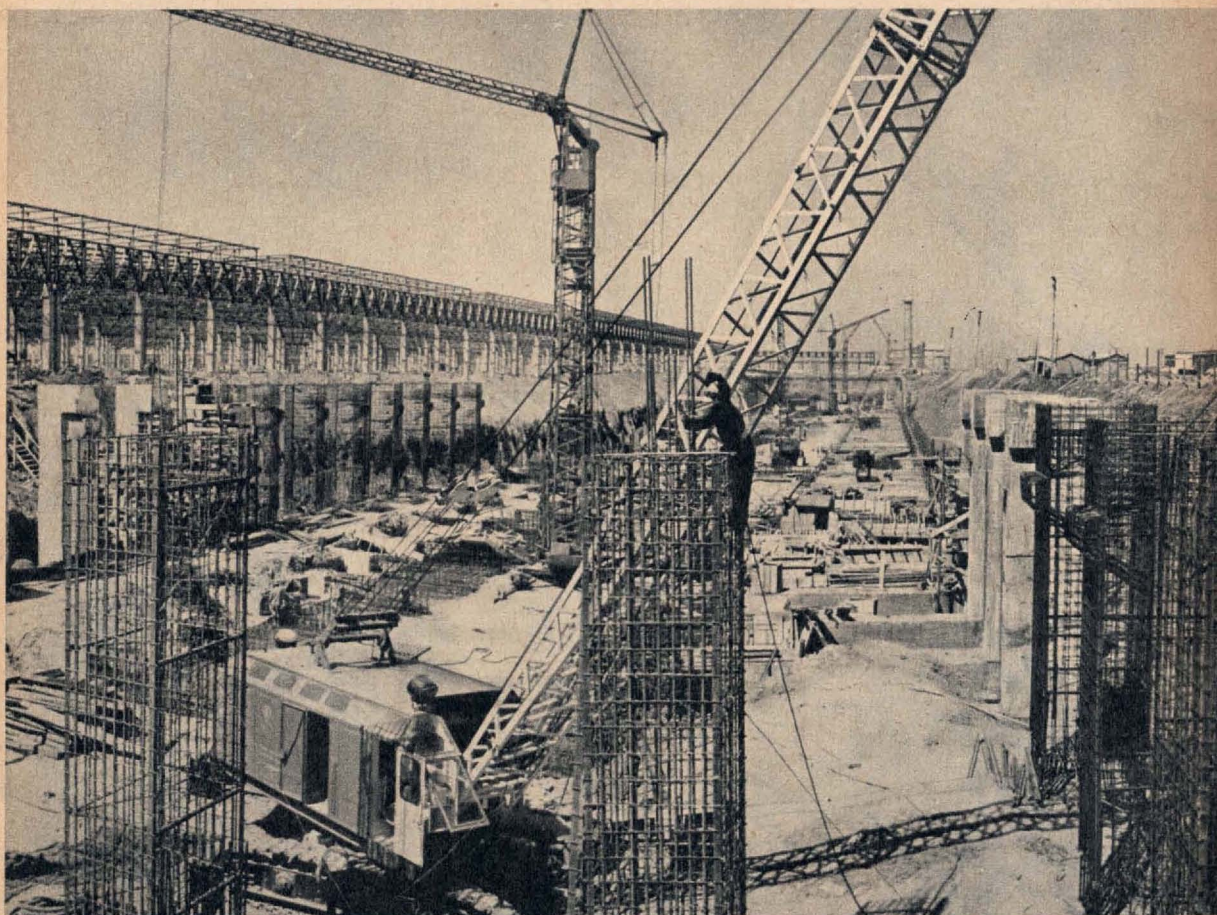
1

UdSSR

1, 2 u. 3 Automobilwerk „Togliatti". Nach der Fertigstellung wird hier auf Lizenz eine sowjetischen Verhältnissen angepaßte Version des Fiat 124 gebaut werden. Produktionsausstoß: jährlich etwa 600 000 Stück.

4 Ein „Präzisionswunder": die Universal-Rundschleifmaschine Modell 3 E 12. Der geringste Vorschub beträgt 0,1 μm, die Unrundheit der Teile 0,5 μm. Bei einer maximalen Werkstückgröße von 500 mm Länge und 200 mm Durchmesser dürfte die Maschine wohl für fast alle Schleifarbeiten einsetzbar sein.

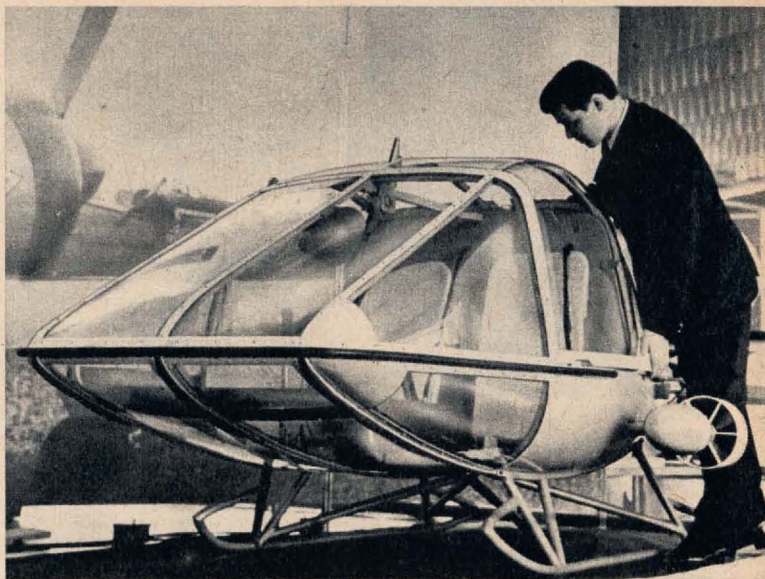
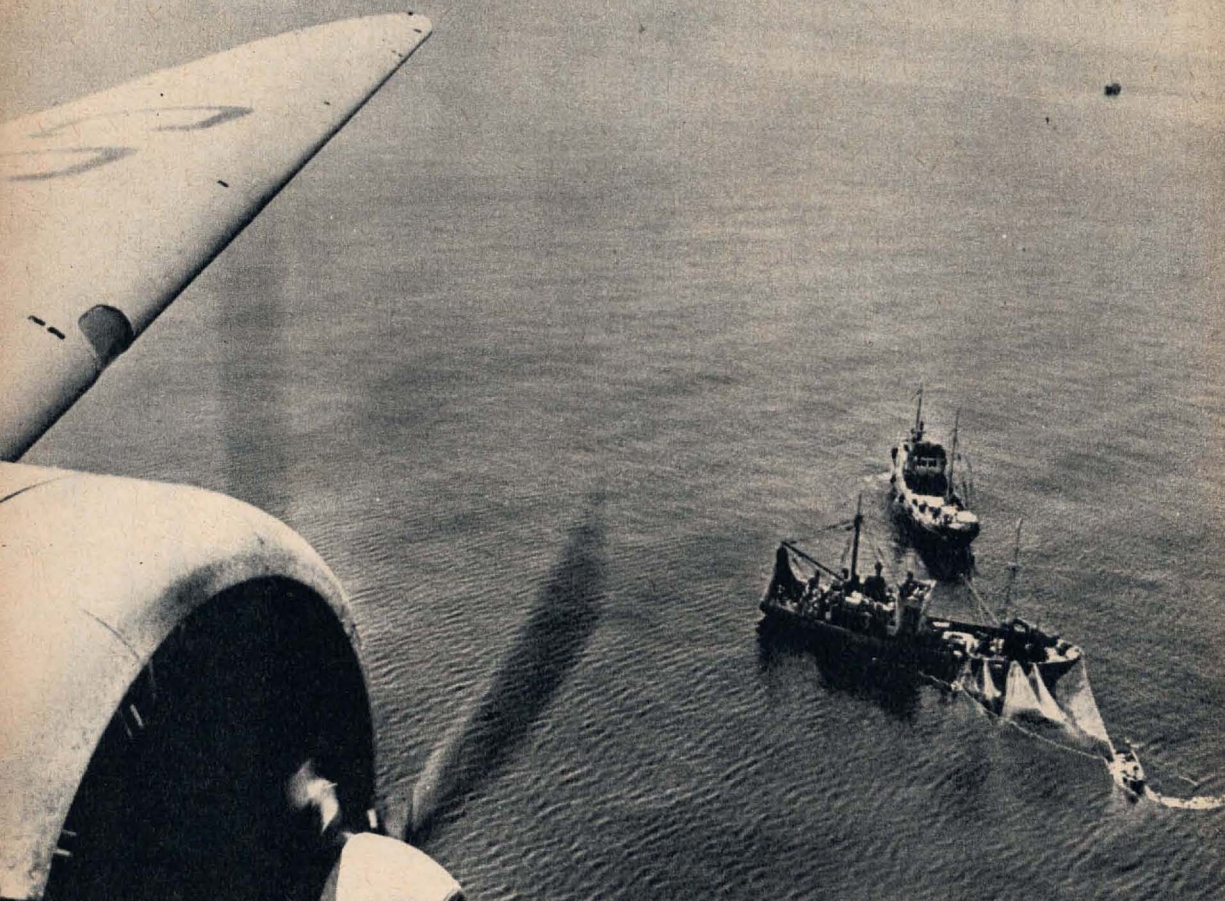
2

4

3

UdSSR

5 Erfolgreicher Fischfang. Flugzeuge machen über dem Schwarzen und dem Asowschen Meer Fischschwärme aus und weisen den Schiffen den Weg zu ihnen.

6 Dieses Forschungs-U-Boot wurde von Studenten des Moskauer Institutes für Flugzeugbau entwickelt. Zur Besatzung gehören zwei Mann, die sich zwei Stunden in 50 m Tiefe aufhalten können. Das Fahrzeug besitzt zwei Antriebe – eine Schiffsschraube und eine Ringpumpe, die mit dem wasserdicht abgekapselten Elektromotor gekoppelt ist. Geschwindigkeit: 7 km/h.

6

5

Leningrad

Fliegender Kran

Eine Art Kombination von Baukran und Fesselballon, die bei Bauarbeiten verwendet werden kann, stellt ein Leningrader Betrieb her. Sie hebt Lasten bis zu 50 t. Eingebaute Triebwerke ermöglichen eine gewisse Manövrierfähigkeit. Die an Trossen befestigten und über der Baustelle schwebenden Ballons sollen selbst bei Windgeschwindigkeiten von 25 m/s ... 30 m/s, bei denen weder Baukräne noch Hubschrauber eingesetzt werden können, ihren Dienst versehen.

Dresden

Prüfautomat für Drehstrommotoren

Einen Prüfautomaten, der im Takt des Montagebandes die Geräusch- und Schwinggüte von Drehstrommotoren mißt, entwickelte der VEB Elektrodyn. Der Automat, der erste dieser Art, wird im Sachsenwerk Dresden-Niedersedlitz erprobt. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sollen den Betrieben des Elektromaschinenbaus vermittelt werden. Gegenüber den bisher üblichen Meßmethoden wird mit dem neuen Gerät bei gleicher Genauigkeit für die Stückprüfung eine Steigerung der Arbeitsproduktivität auf das 40- bis 60fache erreicht. Zur Überwachung genügt eine Person. Ohne den Automaten wären für den Prüfungsvorgang drei bis vier Arbeitskräfte erforderlich.

Ottawa

„Elastisches Wasser" entdeckt

David James, ein kanadischer Student aus Belleville (Ontario), hat das „elastische Wasser" entdeckt. Er mischte bei einem Experiment im technologischen Institut von Kalifornien in Pasadena 99,5 Prozent Wasser mit 0,5 Prozent Polyäthylen-Oxid (Stoff, der beispielsweise in Kunstharzfarben und Haarlacken enthalten ist). Das Resultat war überraschend. Als James versuchte, das Gemisch auszuschütten, floß dieses zwar ganz normal aus dem Behälter, als er jedoch das Gefäß wieder senkrecht hielt, blieb die Substanz in Fluß. Sie stieg an der Wand empor, trat über den Rand und lief außen wieder hinunter. Erst nachdem die in Bewegung befindliche Flüssigkeit mit einer Schere zerschnitten wurde, brach der Strom ab, und das „elastische Wasser" kam im Innern des Gefäßes wieder zur Ruhe. Die Erklärung für diese Erscheinung ist darin zu sehen, daß durch eine chemische Reaktion eine physikalische Saugwirkung entsteht, wenn die Flüssigkeit bewegt wird. James sucht nun nach den praktischen Verwendungsmöglichkeiten seiner Entdeckung.

Moskau

Einheitliches automatisches Fernmeldesystem

Die Hauptrichtung der gegenwärtigen Arbeiten der sowjetischen Fernmeldeingenieure besteht darin, ein einheitliches automatisches Fernmeldesystem auszuarbeiten und einzuführen. In diesem System sollen die Kabelverbindungen, die Richtfunkstrecken sowie die über die Ionosphäre, die Troposphäre und den Kosmos führenden Fernmeldestrecken zu einem einheitlichen Komplex verschmolzen werden, der benötigt wird, um Fernsprechteilnehmer in den verschiedenen Teilen des Landes ohne Einschalten von Vermittlungen zwischen den einzelnen Städten schnell und zuverlässig miteinander zu verbinden. Bis 1971 werden alle Telegrafenämter der UdSSR zu einem einheitlichen, automatisch arbeitenden Netz vereinigt. Die Beförderungszeit für Telegramme wird dann auf den neunten Teil der heutigen verkürzt. Das System soll außerdem ermöglichen, das Netz der Fernsehstrecken bis 1970 auf das Dreifache des jetzigen Standes auszubauen. Weit abgelegene Gebiete der UdSSR werden Zeitungstexte, Ferngespräche, Telegramme, Rundfunk- und Fernsehsendungen über Nachrichtensatelliten empfangen.

Zürich

Verdichten pulverförmiger Güter

Pulverförmige Güter haben in vielen Fällen die Eigenschaft, im Laufe des Herstellungs- und Aufbereitungsprozesses Luft anzureichern, so daß wegen des entstehenden großen spezifischen Rauminhalts der Bedarf an Verpackungsvolumen, Verpackungsmaterial und Lagerraum steigt. Ein in Regensdorf (Zürich) entwickelter Verdichter ermöglicht es, vor der Abfüllung von Schüttgütern in Fässer, Säcke oder auch in Kleinpackungen über Verpackungsautomaten eine Reduktion des spezifischen Volumens und somit Volumeneinsparung von 30 Prozent ... 70 Prozent je nach Art und Ausgangsschüttgewicht des Gutes zu erzielen.

Der Verdichter besteht aus einer Art Dosierschnecke mit einem Doppelmantel, in dem ein Vakuum erzeugt wird, das sich durch den inneren, aus einem speziellen Filter bestehenden Mantel in die Schneckenzone fortsetzt, wo sich das verdichtete Pulver befindet. Während des kontinuierlichen Durchlaufs wird das Gut verdichtet, ohne daß eine mechanische Pressung und damit unerwünschte Strukturveränderung erfolgt.

Warschau

Sparsamer mit Tiefeinbrand-Elektroden

Zehnmal schneller und billiger als bei allen bisher bekannten Schweißmethoden für Kupfer wird jetzt mit Elektroden geschweißt, die in Polen entwickelt wurden. Ihr Kerndraht besteht aus Cu und Cu-Legierungen sowie aus einem dicken, gepreßten Elektrodenmantel, der gleichzeitig Bestandteile enthält, die den Lichtbogen stabilisieren, die Schweißnaht vor Sauerstoff schützen, den Wasserstoff binden und exotherme Reaktionen hervorrufen. Diese Elektroden ermöglichen, erstmals Kupfer jeder Dicke ohne Vorwärmen zu schweißen. Das Arbeiten mit ihnen ist einfach und verlangt keine hochqualifizierten Kräfte.

Canberra

Heuernte ohne Mähen und Häufeln

Für die Bereitung von Heu erprobt man in Australien eine Methode, die sämtliche konventionellen Stadien des Mähens, Trocknens und Zusammenballens umgeht. Das Gras wird an seinem Standort in Heu verwandelt, und zwar durch Besprühen mit Paraquat (Dimethyldipyridiliumdichlorid). Diese Substanz bewirkt rasches Trocknen des grünen Pflanzengewebes, so daß die im Gras vorhandenen Nährstoffe immobilisiert und die Pflanzen damit vor dem normalen Welkprozeß geschützt werden. Durch Besprühen einer Wiese kann Gras von hoher Qualität als stehendes Heu auf dem Feld „aufbewahrt" werden, um weidendem Vieh, wenn später Mangel an frischer Nahrung herrscht, als Futter zu dienen.

Experimente mit diesem „Instant-Heu" wurden an mehreren Orten verschiedener Gegenden Australiens gemacht. Die Technik ist offensichtlich attraktiv; denn sie bietet die Möglichkeit, Nahrungsverluste zu vermeiden, die bei der gewöhnlichen Art und Weise des Heubereitens vorkommen, und sie braucht weniger Zeit und Aufwand. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn man das Wachstum des Grases in einem kritischen Stadium, nämlich kurz vor dem Aufbrechen der Blüten, aufhält. Die Samen der Gräser sind dann meist nicht für die Saat verwendbar, so daß die folgende Ernte weniger von unerwünschten Grassamen überschwemmt wird, als es sonst der Fall ist.

Stockholm

Sowjetische Erfolge in der Hochgeschwindigkeitsfotografie

Eine elektronische Kamera, die 30 Mill. Bilder in der Sekunde aufnehmen kann, wurde von den sowjetischen Teilnehmern des 8. Internationalen Kongresses für Hochgeschwindigkeitsfotografie vorgestellt. Mit dieser von Lenin- und Nobelpreisträger Bassow entwickelten Kamera kann man sogar einen Lichtstrahl fotografieren, der während der Aufnahme lediglich einige Millimeter zurücklegt.

7

DDR

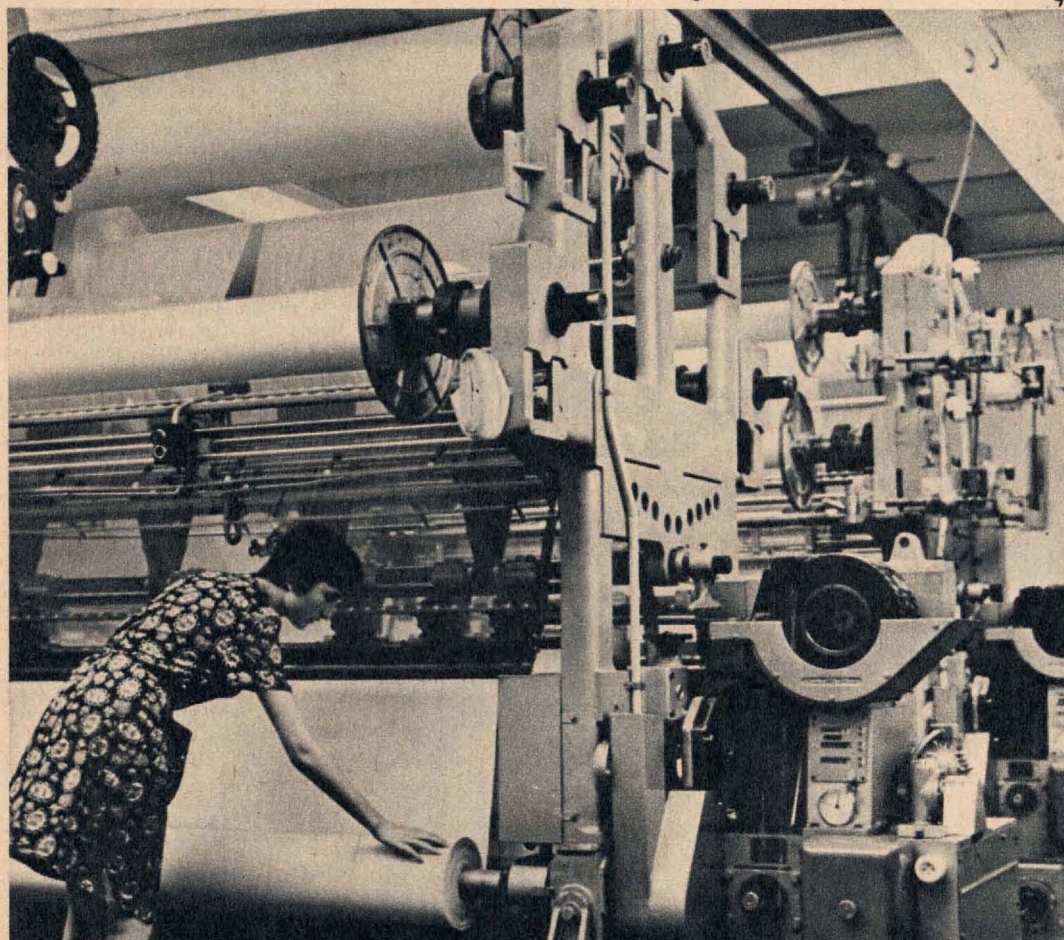
7 Fernsehturm in Dresden-Wachwitz. Er hat jetzt mit 252 m seine endgültige Höhe erreicht. Bei 148 m befindet sich eine Aussichtsplattform. Zu ihr führt ein Schnellaufzug, der – erstmalig für die DDR – 6 m/s erreicht (bisherige Ausführungen: 2 m/s).

8 Ziehdiamanten durch Ultraschalltechnik. Sie werden im Kombinat VEB Kabelwerk Köpenick für alle drahtherstellenden Betriebe der DDR produziert. Die Ultraschalltechnik ermöglicht Bohrungen von 0,25 mm Durchmesser. 1968 werden Diamanten-Ziehsteine 1 Mill. Mark Nutzen bringen.

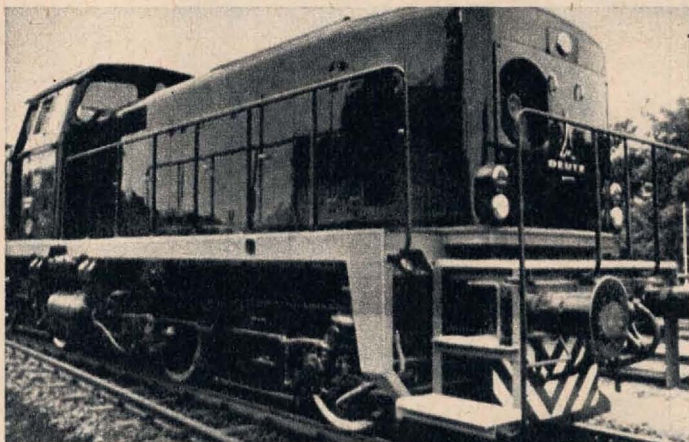
9 Raschelwirkmaschine für den neuen pflegeleichten, knitterresistenten und atmungsaktiven Stoff „Synera". Der VEB Greizer Kammgarnspinnerei setzt als erster Betrieb der Welt Raschelwirkmaschinen zur Produktion von Anzugsstoffen ein. Gegenüber der herkömmlichen Webtechnik verdoppelt diese Technologie die Arbeitsproduktivität. Projektiert und erprobt wurde sie von einem Jugendkollektiv.

8

9

10

11a 11b

UVR

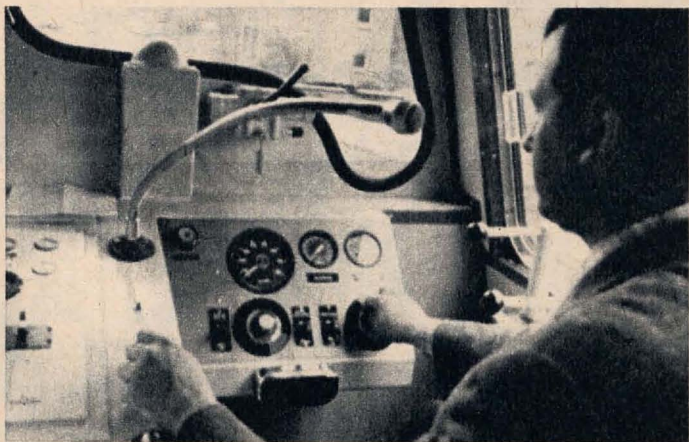
10 Transistorradios als „Musiktruhen" verkleidet. Hersteller ist das „Videoton"-Werk von Székesfehérvar. Der ungarische Jugendverband nahm sie als Geschenke mit zum Festival nach Sofia.

Westdeutschland

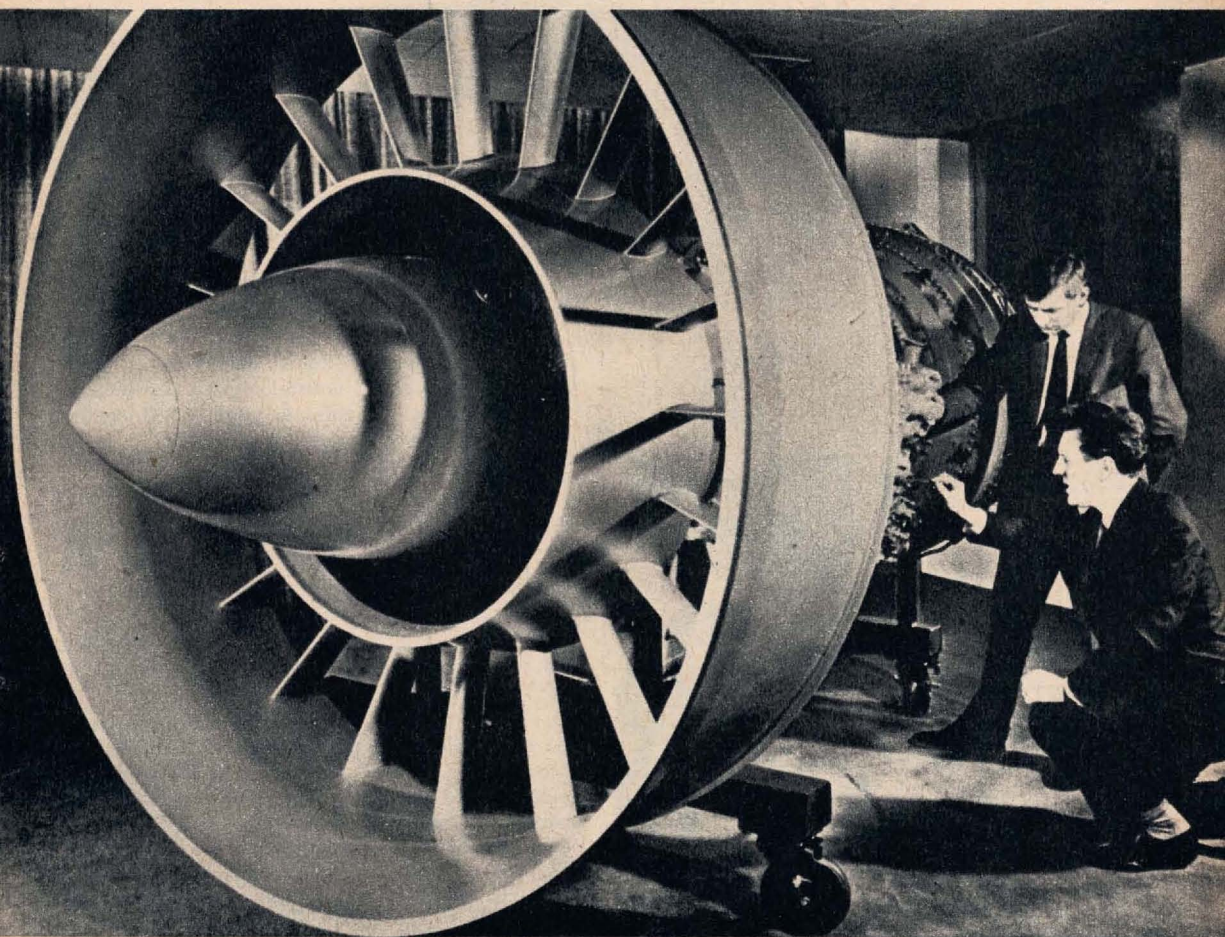
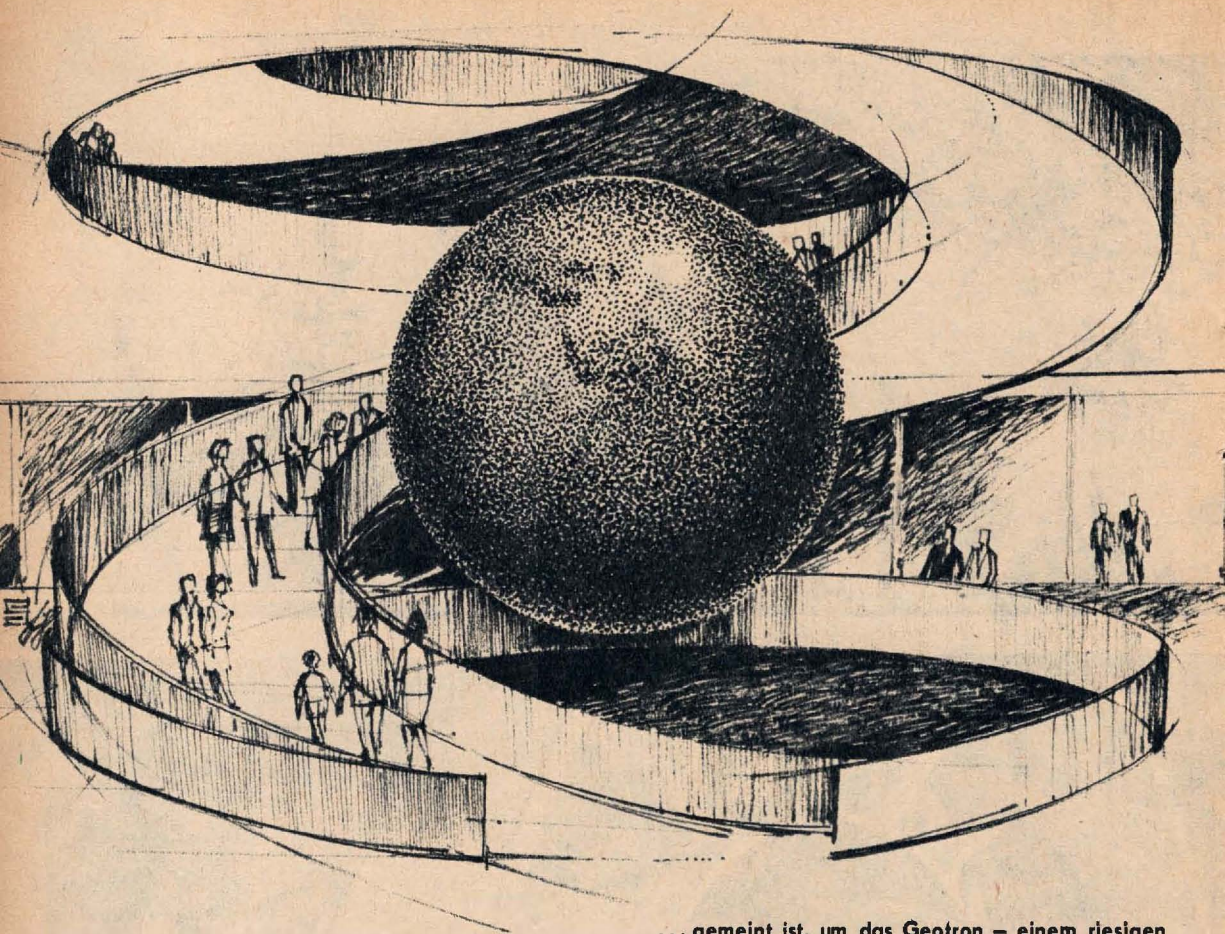
11a Dieselhydraulische Lok. In ihrem Inneren verbirgt sich ein Elektronengehirn, das u. a. präzises, automatisches Rangieren ermöglicht (11b).

Großbritannien

13 Neues Düsentriebwerk. Es ist wesentlich kürzer (3,21 m lang) als bisher übliche Typen. Sein Lufteinlaß-Durchmesser beträgt 2,13 m. Der Treibstoffverbrauch ist gegenüber dem vergleichbarer Triebwerke um 25 Prozent niedriger. Die Konstruktion aus Glasfiber und Metallkomponenten erhöht die Lebensdauer; Reparaturen können an jedem Teil vorgenommen werden, ohne daß man die ganze Maschine ausbauen muß.

Mexiko

12 Reminiszenz an die XIX. Olympischen Sommerspiele. Ungewöhnliche Raststätten an einer Autobahn in der Nähe Guadalajaras.

12

13

... gemeint ist, um das Geotron – einem riesigen frei schwebenden Globus. Es trägt das Prädikat „Neu in der Welt", wie viele andere zukünftige Einrichtungen im Palast der Wissenschaften in Kiew, dessen Grundsteinlegung sowjetische Wissenschaftler, Ingenieure und Konstrukteure vorbereiten.

in 5 Minuten um die Erde

In der Nähe der Krasnoarmejskaja Uliza, einer der Hauptstraßen Kiews, soll der erstaunliche Bau entstehen. Hinter seiner attraktiven Fassade aus Beton, Spiegelglas und glänzendem eloxierten Aluminium verbirgt sich in einem umbauten Raum von 81 000 m³ ein zumindest ebenso attraktives Inneres.

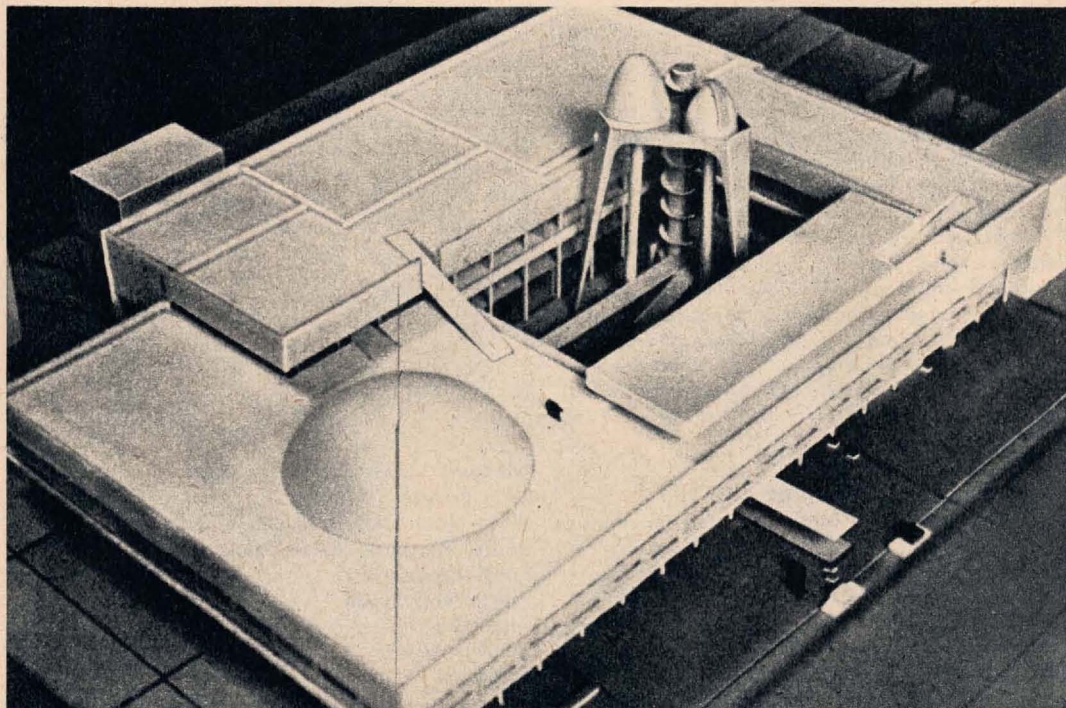
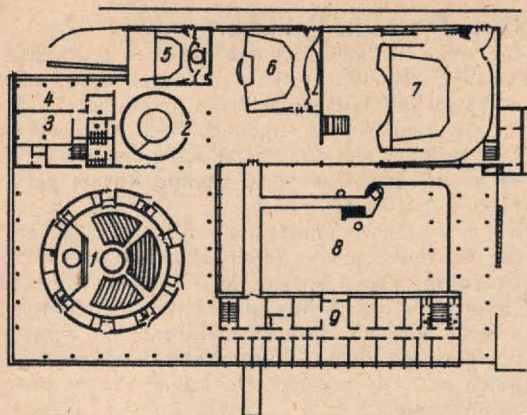
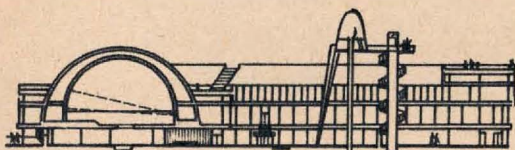
Der Palast „Snanije" findet wohl nichts Vergleichbares auf der Welt. Es handelt sich hier um kein Museum im üblichen Sinne und ist weit mehr als eine Sternwarte. Es ist eine Art ungewöhnlicher Universität. Mit den verschiedensten Einrichtungen und Gestaltungsmöglichkeiten wird den Besuchern – und es werden viele sein – in plastischer, wirklichkeitsnaher Form das Neueste aus Wissenschaft und Technik vorgeführt.

Das Geotron – ein im Raum schwebender Globus

Disput in sechs Sprachen

Die weite Vorhalle lädt den Besucher ein. Lichttafeln zeigen den Beginn der Vorstellungen, der nächsten Vorführungen und die freien Plätze an, für die noch Karten erhältlich sind. Zu ebener Erde befinden sich Garderobe, Café und die Verwaltungsräume. Über eine schräge Rampe geht es in den 1. Stock.

Der große Filmvorführungsraum für 1200 Personen ist für verschiedene Veranstaltungen geeignet. Ein vollkommenes System von Film- und Diavorführung, die akustische und lichttechnische Anlage und die Sitze, die mit einer mehrkanaligen Simultandolmetscheranlage ausgestattet sind, ermöglichen es, sich mit dem Lektor zu unterhalten und zu diskutieren.

Der „Palast der Wissenschaften" im Modell

Zu den wichtigsten Objekten des Komplexes gehören: 1 — Halle des Planetariums; 2 — Geotron; 3 — Elektronenrechner des Geotrons; 4 — Informationszentrum; 5 — chemisch-physikalischer Hörsaal; 6 und 7 — kleiner und großer Film- und Vortragsraum; 8 — Kosmonautenstation; 9 — Verwaltungsräume.

Längsschnitt durch die Hauptachse des Gebäudes (Halle des Planetariums — Kosmonautenstation — Observatorium)

Nebenan liegt ein zweiter Saal für 400 Personen, der für Vorträge und Vorlesungen, Streitgespräche über wissenschaftliche Themen, erweiterte Pressekonferenzen und festliche Empfänge benutzt werden kann.

Außerdem gibt es noch einen kleineren chemisch-physikalischen Hörsaal mit 200 Plätzen, wo der Besucher nicht Zuschauer bleiben muß, sondern an interessanten chemischen und physikalischen Versuchen teilnehmen kann. Fernsehkameras, die auf die Versuchsbühne gerichtet sind, machen die Vorgänge in der Makro- und Mikrowelt bis ins kleinste Detail auf dem Bildschirm des Saales deutlich.

„Einsteigen" zur Raumfahrt!

Einige Schritte weiter — und man befindet sich in der Welt des Kosmos. Die Mondlandschaft zeigt mit dokumentarischer Genauigkeit die Oberfläche unseres Himmelsnachbarn. Daran schließt sich eine Ausstellung von Raumkörpern und Raketen an.

Eine Attraktion ist die Halle des Planetariums. Sie bietet neben der „klassischen" Einrichtung, dem Zeiss-Planetarium, einige Neuheiten, zum Beispiel eine sphärische Projektionswand — eine konvexe halbtransparente Hülle —, auf die bewegliche Abbildungen von Abschnitten der Oberfläche der Erde, des Mondes und der Planeten projiziert werden. Die vorübergleitenden Umrisse der Kontinente und Meere rufen bei den Zuschauern den Eindruck einer Raumfahrt um den Planeten hervor. Wer sich jedoch für die Tiefen des Meeres und der Ozeane oder die schneebedeckten Gipfel felsiger Berge interessiert, den werden Sphäroprojektion und Stereophonie mit frappanter Echtheit in diese Welt entführen.

Spaziergang um den Globus

Mit einem Fahrstuhl gelangt man zur Spitze des 36 m hohen Turmes. Dort befinden sich die Okulare der Fernrohre des Volksobservatoriums. Auf dem Dach des Gebäudes ist die Satellitenbeobachtungsstation untergebracht, die beispielsweise die Umlaufbahn der künstlichen Erdtrabanten beobachtet und Fernsehübertragungen von Bord des Nachrichtensatelliten „Molnija" empfängt.

In der Kosmonautenstation kann, wer will, seine Eignung für kosmische Flüge überprüfen. Sie ist mit einer Zentrifuge, einem Stand-Rhönrad und einer Unterdruckkammer ausgerüstet und simuliert in vieler Hinsicht Elemente der harten Schule der Bezwinger des Kosmos.

Zu den Anziehungspunkten im Palast der Wissenschaften wird zweifellos auch das Geotron gehören — ein gewaltiger Globus, der frei im Raum schwebt. Das bewirkt ein starkes Magnetfeld, das von einem komplizierten automatischen Elektronensystem gesteuert wird.

Auf der spiralförmigen Rampe, die den Globus umgürtet, kann man sich zum Äquatorteil begeben, wo eine komplizierte kybernetische Anlage eingebaut ist. Ihr Speicher enthält viele Angaben über die Geophysik, die Geographie, die Politökonomie, die Demographie usw. Auf entsprechende Fragen erhält man in Sekundenschnelle die gedruckte Antwort.

Ubrigens: Eine riesige Anhängerschar hat das neue Projekt gefunden, das von den Architekten A. I. Malinowskij und W. I. Susskij entworfen wurde. Tausende Wissenschaftler, Ingenieure und Konstrukteure, Mitarbeiter der Volksbildung, der Presse und Künstler helfen, das Modell zu verwirklichen — mit freiwilligen Patenschaftsverträgen, honorarfreien Vorlesungen und Mitgliedsbeiträgen.

Nach „Nauka i Shisn", Moskau

Minikugeln aus Lauscha

So klein diese Mikroglaskugeln, Ballotinis genannt, auch sind, ihre Anziehungskraft ist groß. Man findet sie zu Millionen auf Verkehrszeichen, Fahrbahnen oder Wänden – immer da, wo auf etwas aufmerksam gemacht werden soll.

Jedes Kügelchen betätigt sich als Reflektor, der das einfallende Licht zur Lichtquelle blendungsfrei zurückwirft. Ein Verkehrsschild ohne Ballotinis sieht man erst aus einer Entfernung von ungefähr 30 m, mit Reflexperlen bestückt (Brechungsindex von 1,55) schon von 100 m; und ein Zeichen mit Reflexperlen, die einen Brechungsindex von 2,05 aufweisen, ist aus 300 m sichtbar.

Die Heimat der Ballotinis ist der Thüringer Wald. Im VEB Glaswerk Lauscha werden sie neben anderen Erzeugnissen in speziellen Verfahren und in vielen Abmessungen hergestellt, um als „Reflexperle", „Strahlperle" oder als „spezialgehärtete Perle" ihren Dienst in den verschiedensten Einsatzgebieten zu tun.

Die Strahlperlen beispielsweise spielen bei der Kaltbearbeitung von Oberflächen eine wichtige Rolle. Sie helfen mit – im Strahlverfahren – Oberflächen von Rost, Zunder und ähnlichem Belag zu befreien. Das Verfahren wird auch zur Reinigung elektrischer und Silbergeräte angewendet sowie zur Feinbehandlung von Graten und Säuberung von Formen.

Die spezialgehärteten Perlen dagegen werden als Mahlkörper in Rührwerksmühlen verwendet, speziell für Farben und Lacke. Da sie aus bleifreiem Glas bestehen, eignen sie sich auch bestens als Mahlkörper in der Lebensmittel- und Schokoladenindustrie.

Die Miniperlen aus Lauscha sind außerordentlich verschleißfest, und ihre Lebensdauer ist doppelt so hoch wie die vergleichbarer ausländischer Erzeugnisse.

Inge Kottwitz

Foto: Volkmar Billeb

TARGETS

Nach dem Detekor: Rechenautomaten
. . . sind kleinere Fabriken
Kette aus Blasen
Vereinbart mit Dubna
Der Spezial – Leser
Dramatisch „Bluthund" genannt

Die experimentelle Methode in der Physik der Elementarteilchen (Hochenergiephysik) hat sich seit den klassischen Streuversuchen von Rutherford kaum geändert. Grundsätzlich benutzt man auch heute noch die Versuchsanordnung Strahlenquelle – Target[1]) – Detektor[2]) (Abb. 6a).
Eine wesentliche Änderung hat jedoch die Technik des Experimentes und, dadurch bedingt, die Rolle des Experimentators im Experiment erfahren. An die Stelle der Strahlungsquelle tritt beim modernen Versuch der Teilchenbeschleuniger, in dem geladene Teilchen bis zu Energien von einigen zehn Milliarden Elektronenvolt[3]) beschleunigt werden. Target und Detektor haben sich ebenfalls gewandelt; nach ihnen kann man die Experimente in etwa fünf Gruppen einteilen: 1. Experimente mit Blasenkammern, 2. Experimente mit Funkenkammern, 3. Experimente mit Zähleranordnungen, 4. Experimente mit Kernspuremulsionen, 5. kombinierte Experimente.

Nach dem Detektor: Rechenautomaten

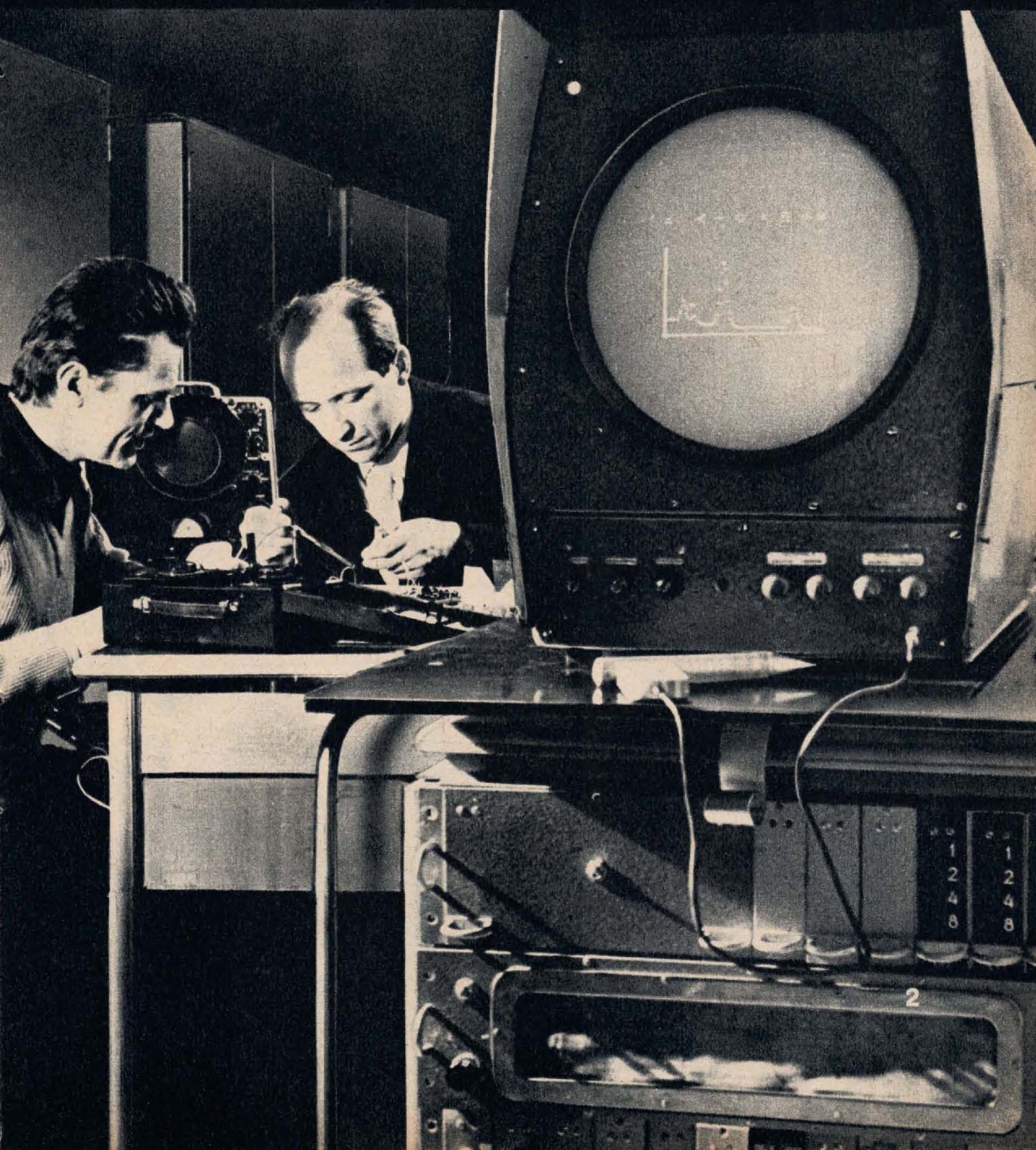
Bei Experimenten vom Typ 1, 2 und 4 sind Target und Detektor meistens in einem Gerät vereint. Analog dem Schema der Abb. 6a hätte sich früher dem Detektor der Physiker angeschlossen, der die Versuchsergebnisse auswertet. Im modernen Versuch ist das nicht mehr der Fall, nach dem Detektor kommt der Rechenautomat. Dieser Unterschied ist wesentlich und stellt eine grundlegende Entwicklung des Experimentes dar. Die in Abb. 6a skizzierte Anordnung sieht demnach jetzt folgen-

1 In den Labors von Dubna
2 Oszillograph mit Lichtschreiber (Dubna)

1

DETEKTOREN

HIER UND IN DUBNA

VON DR. R. POSE

TARGETS & DETEKTOREN HIER UND IN DUBNA

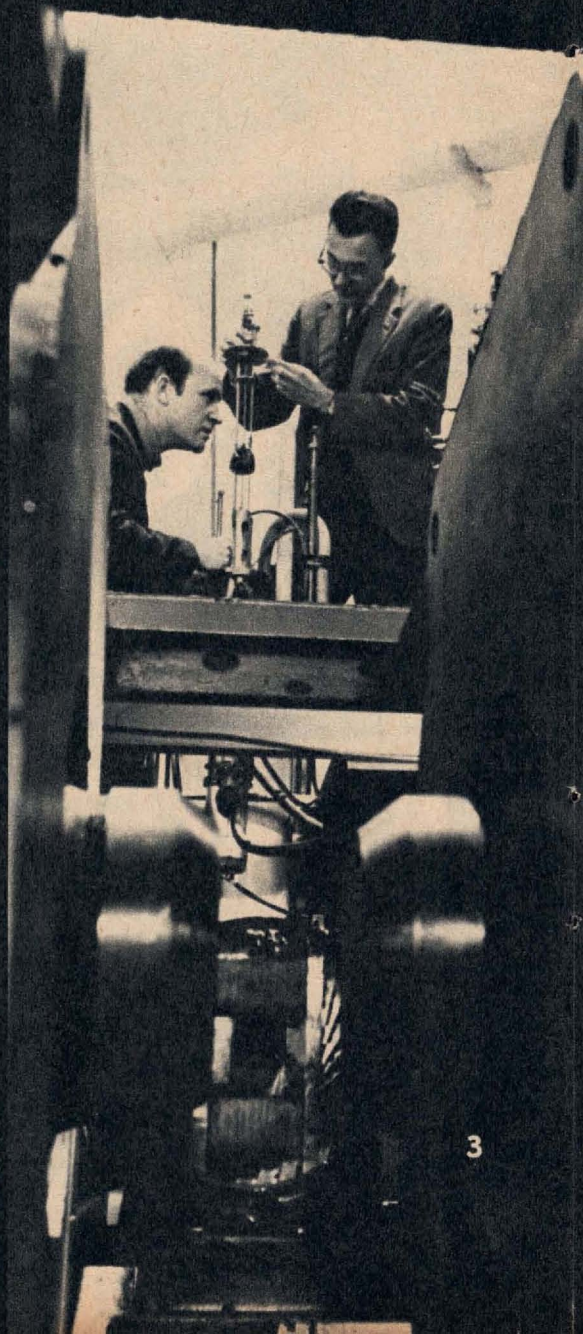
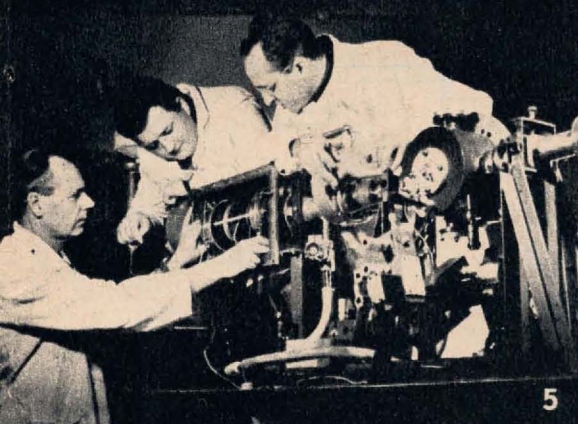
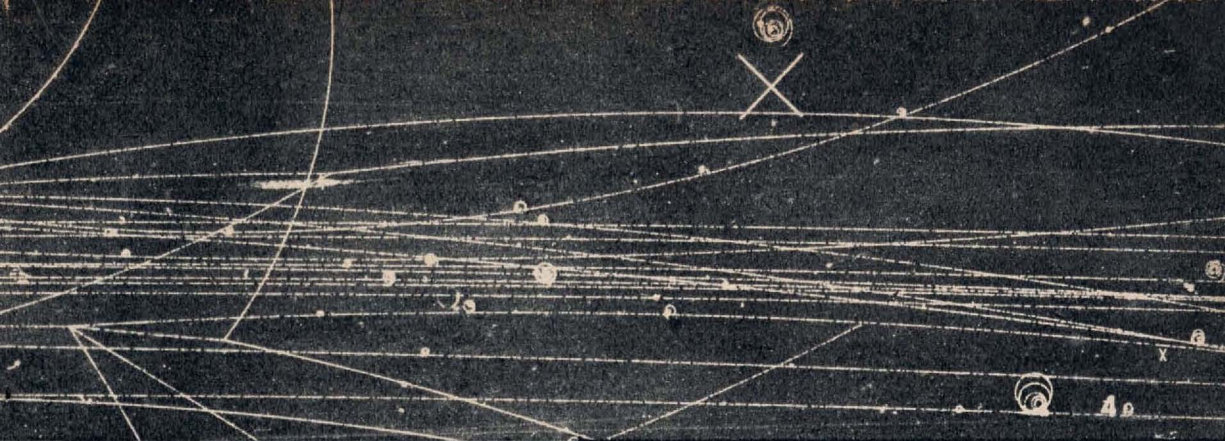
dermaßen aus (Abb. 6b): Beschleuniger – Meßgerät – Rechenautomat, wobei vom Rechenautomaten wiederum Rückverbindungen zum Meßgerät und in manchen Fällen auch zum Beschleuniger führen.
Bedingt durch den hohen technischen Aufwand, den die Experimente benötigen, ist unter dem Begriff Experimentator heute jedoch nicht mehr nur ein einzelner Wissenschaftler zu verstehen, sondern er bezeichnet ganze, zum Teil recht große Kollektive von Physikern, Ingenieuren und Technikern.

. . . sind kleinere Fabriken

Über die großen Beschleuniger ist wiederholt berichtet worden. Weniger bekannt ist hingegen, daß auch Target und Detektor (wie Blasenkammern, Funkenkammeranordnungen u. a.) eher kleineren Fabriken vergleichbar sind, als dem klassischen Strahlungsdetektor. Die Entwicklung und Wartung dieser Einrichtungen wird daher von selbständigen Gruppen durchgeführt. Ein Gleiches trifft für die Technik der Auswertung der Versuchsergebnisse zu und insbesondere für die Auswertung der Resultate aus Blasenkammerexperimenten, die nur mit beachtlichem Aufwand an speziellen Meßgeräten und Rechentechnik durchgeführt werden kann.
Deshalb wurde schon sehr frühzeitig Wert darauf gelegt, die Arbeiten zu diesem Problem zwischen den Teilnehmerstaaten des Vereinigten Institutes für Kernforschung (VIK) in Dubna (UdSSR), das wie bekannt, Zentrum der Hochenergiephysik der sozialistischen Länder ist, auf einander abzustimmen. Das führte zu verschiedenen Formen einer Zusammenarbeit zwischen dem VIK und dem Institut für Hochenergiephysik der Deutschen Akademie der Wissenschaften, über die – am Beispiel der Auswertung von Blasenkammeraufnahmen – etwas näher berichtet werden soll.

Kette aus Blasen

In der Blasenkammer wird eine Flüssigkeit bei geeigneter Temperatur hohem Druck ausgesetzt, der kurzzeitig soweit reduziert werden kann, daß die Flüssigkeit in den Zustand einer Über-

3

3 und 5 In den Labors von Dubna
4 Blasenkammeraufnahme

hitzung tritt. Geladene Teilchen, die während dieser kurzen Zeit durch die Blasenkammer fliegen, verursachen ein lokales Aufkochen der Flüssigkeit längs ihrer Bahn. Diese erscheint dadurch als eine Kette kleiner Blasen, die sehr schnell anwachsen und die gesamte Flüssigkeit zum Aufkochen brächten, würde der Druck nicht rechtzeitig auf den alten Wert erhöht.

Ist die Blasenkammer einem Strahl beschleunigter Teilchen ausgesetzt, bilden sowohl deren Spuren, als auch Spuren von Partikeln, die durch Streuprozesse an Atomkernen der Flüssigkeit entstehen, Blasenspuren. Der mikroskopische Streuprozeß wird also makroskopisch sichtbar gemacht, stereoskopisch fotografiert und damit einer Messung zugänglich.

Zur Bestimmung des Impulses[4]) der Teilchen werden Blasenkammern üblicherweise in homogene Magnetfelder[5]) gestellt, durch die die Bahnen der Partikel gekrümmt werden. Der Krümmungsradius einer Spur ist proportional dem jeweiligen Impuls. Um die räumliche Lage der Streuprozesse (Ereignisse) zu rekonstruieren und den Impuls zu messen, wird auf den Stereofotografien für jede Spur die Lage einiger ihrer Blasen bestimmt. Daraus rekonstruiert ein Rechenautomat das räumliche Bild des Ereignisses. Eine weitere Größe, die oft gemessen wird, ist die Zahl der Blasen pro Längeneinheit (Blasendichte), die eine Information über die Art (Masse) des betreffenden Teilchens enthält.

Die erforderliche Meßgenauigkeit zur Bestimmung der Blasenkoordinaten beträgt etwa 2 μm ... 3 μm (bezogen auf den Film). Die Zahl der Ereignisse, die für ein repräsentatives Experiment benötigt wird, liegt bei einigen 10 000, und eine Blasenkammer kann pro Jahr etwa 1 Million Aufnahmen liefern. Aus diesen Zahlen ist das Problem der Auswertung – nämlich hohe Meßgenauigkeit verbunden mit großen Datenmengen – klar abzulesen. Nur weitgehende Automatisierung kann zu einer befriedigenden Lösung führen.

Die Auswertung von Blasenkammeraufnahmen mit Hilfe der Automatisierung kann grundsätzlich auf zwei Arten erfolgen:

Erstens vollautomatisch, d. h. ein Meßgerät tastet eine ganze Aufnahme ab und übergibt die gesamte Information des Bildes einem Rechenautomaten, der durch geeignete Programme die weitere Auswertung besorgt. Das Schwergewicht der Arbeiten wird dadurch auf die Programmierung des Computers verlagert.

Zweitens halbautomatisch, indem ein Mensch das Meßgerät führt und dafür sorgt, daß dem Rechenautomaten nur nützliche Information zugeführt wird, die mit Zusatzinformation zur Erleichterung der Auswertung versehen werden kann. Die Aufteilung der Arbeit zwischen Meßgerät, Mensch und der Datenverarbeitungsanlage kann hier von Fall zu Fall variiert werden.

Vereinbart mit Dubna

Beide Arten hatten vorerst Aussicht auf Erfolg, beide hängen einerseits zwar von gewissen technischen Möglichkeiten ab, andererseits aber auch von der persönlichen Auffassung der Experimentatoren. Darum wurde bereits vor längerer Zeit zwischen dem VIK Dubna und dem Institut für Hochenergiephysik der DAW vereinbart, den ersten Weg im VIK einzuschlagen und den zweiten im Institut für Hochenergiephysik. Es wurde dabei ständig Kontakt unterhalten, Erfahrungen wurden

TARGETS & DETEKTOREN HIER UND IN DUBNA

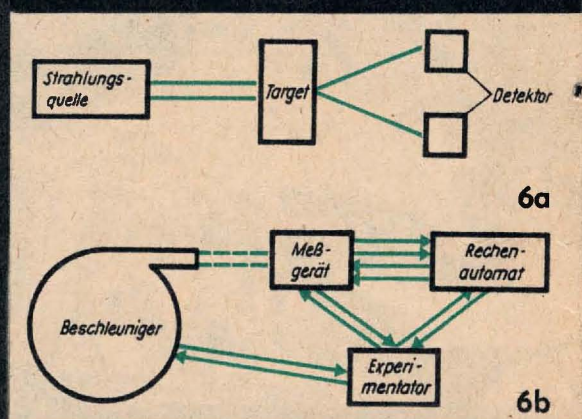
ausgetauscht und einzelne Baugruppen, die für beide Varianten gleich sind, gemeinsam entwickelt. Zur Zeit führen VIK und das Institut für Hochenergiephysik Probemessungen an den entsprechenden Geräten durch.

Das Arbeitsprinzip des Meßprojektors des Institutes für Hochenergiephysik sieht folgendermaßen aus: Die zu messende Aufnahme wird auf einen Tisch projiziert, vor dem der Bedienende sitzt und über ein Steuerpult das Gerät steuert. Im Tisch befindet sich eine Lochblende, deren Durchmesser etwa 20- bis 30mal größer als der Blasendurchmesser ist. Spuren, die gemessen werden sollen, fährt man über die Lochblende, wobei der jeweils in die Blende fallende Teil des Bildes automatisch abgetastet wird. Die Koordinaten von Spurpunkten werden ebenfalls einem Rechenautomaten übergeben, die Datenmenge ist jedoch erheblich reduziert, da ja nur Blasen in unmittelbarer Nähe der gewünschten Spur gemessen wurden.

Der Spezial-Leser

Auf Grund der bei diesen Arbeiten gesammelten Erfahrungen, sowohl in fachlicher Hinsicht als auch bezüglich der Art der Zusammenarbeit, wurden bereits neue gemeinsame Aufgaben in Angriff genommen. Zur Zeit entwickelt man ein Gerät, das die Literatur als Spezial-Leser erwähnt. Es gehört zur zweiten Gruppe (halbautomatisch) und wird von Mensch und Automat gesteuert. Der Umstand, daß alle Spuren, die zu messen sind, stets von einem Punkt ausgehen, läßt sich hier sinnvoll ausnutzen, um die Aufnahmen spiralförmig abzutasten, wobei die Polarkoordinaten von Spurblasen gemessen werden.

Eine Gruppe von Konstrukteuren aus Dubna, aus anderen sowjetischen Instituten und aus dem Institut für Hochenergiephysik arbeitet im VIK die fertigungsgerechten Unterlagen aus, den optisch-mechanischen Teil einer Kleinserie solcher Geräte baut dann die DDR. Die Elektronik wird voraussichtlich von jedem Institut allein gefertigt.

Weiterhin erprobt man zur Zeit gemeinsam ein Meßprinzip zur Auswertung von Funkenkammerexperimenten. Hier sind die Anforderungen an

die Meßgenauigkeit weniger hoch (5 μm ... 10 μm), jedoch soll sich die Meßgenauigkeit gegenüber den oben umrissenen Geräten beachtlich erhöhen. Die Aufnahmen werden mittels eines Laserstrahles abgetastet, der über ein schnell rotierendes Vielkantprisma abgelenkt wird.

Ist alles befriedigend erprobt, soll das Institut für Hochenergiephysik den optisch-mechanischen Teil des Gerätes in doppelter Ausführung bauen, den elektronischen entwickeln Ingenieure des VIK und des Institutes für Hochenergiephysik gemeinsam.

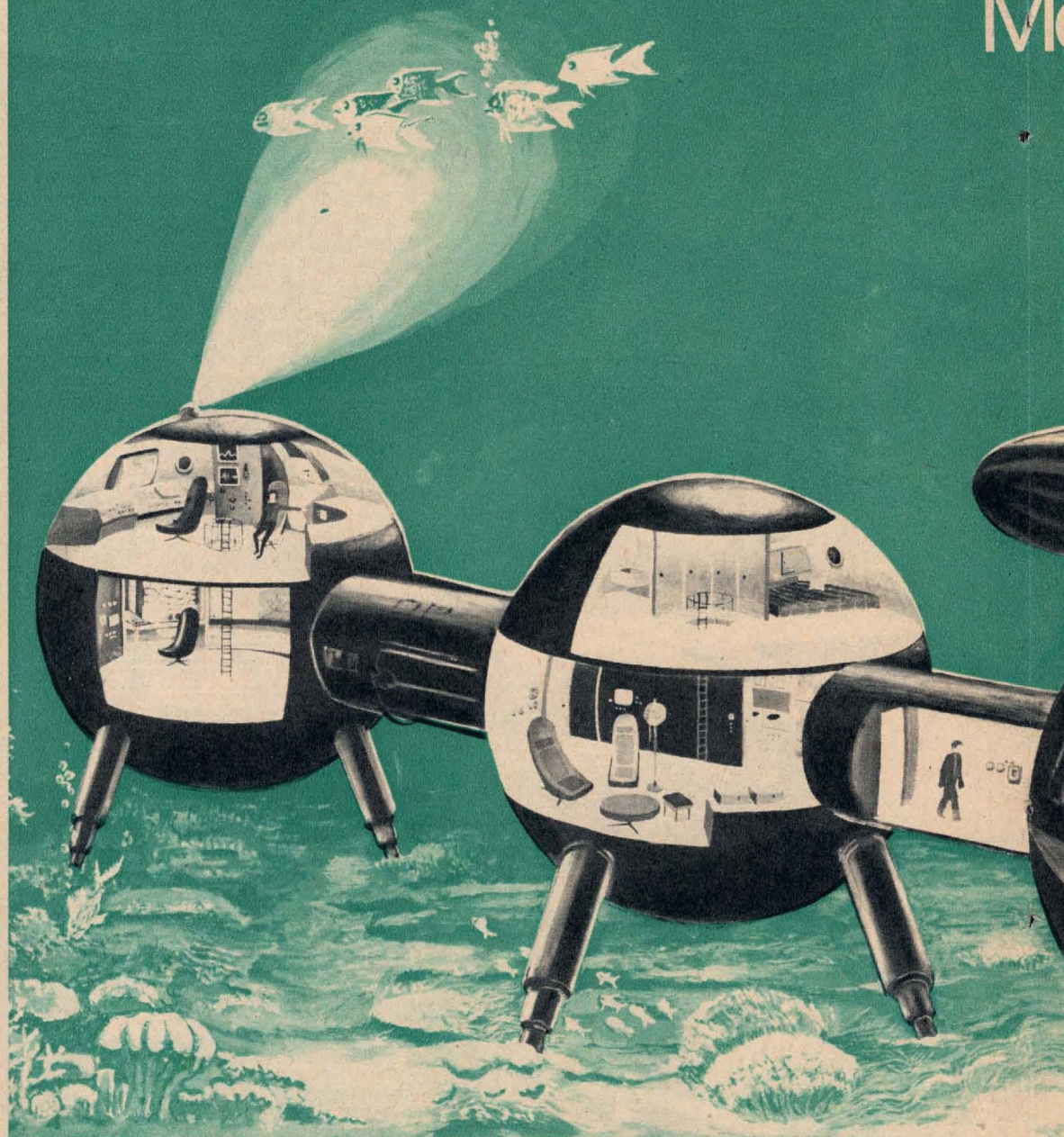
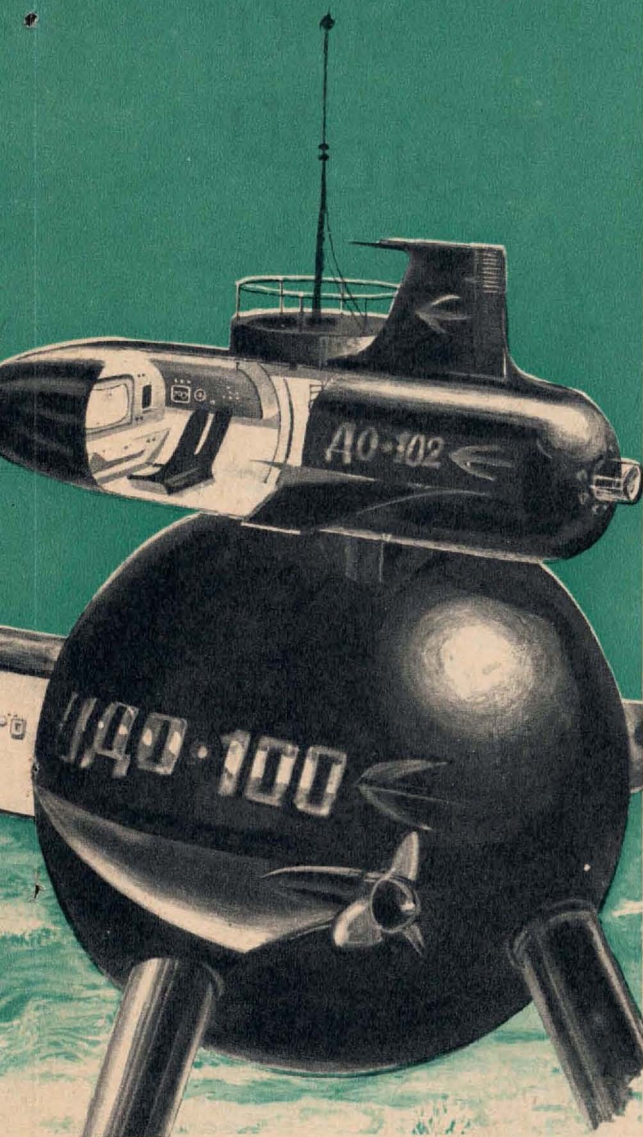
Dramatisch „Bluthund" genannt

Die Zusammenarbeit der DDR mit Dubna hat bereits Tradition. So konstruierte der VEB Carl Zeiss Jena ein Gerät zur Vermessung von Ereignissen in Kernspuremulsionen nach Vorstellungen von Physikern des VIK. Das Gerät sollte dazu dienen, Spuren in der Emulsion zu „wittern" und zu verfolgen, um Ereignisse zu finden (daher intern auch dramatisch „Bluthund" genannt). Später wurden diese Arbeiten in Dubna eingestellt, und der „Bluthund" fand in unserem Institut Verwendung, wo übrigens auch sein elektronischer Teil gebaut wurde.

Eine ähnliche wie diese, den technischen Aspekt des Versuchs betreffende Zusammenarbeit gibt es natürlich auch auf anderen Gebieten, wie z. B. bei Zählerexperimenten, Funkenkammerexperi-

menten und bei der Herstellung großer Programmsysteme für Rechenautomaten.
Nun noch ein Beispiel für den organisatorischen Ablauf der Zusammenarbeit zwischen Dubna und uns. Nehmen wir die Blasenkammermethode. Zunächst werden von den Physikern Vorschläge für eine konkrete Aufgabe ausgearbeitet. Die für das Experiment erforderliche Anzahl von Blasenkammeraufnahmen gibt man zur Auswertung an die teilnehmenden Institute. Um die Gleichartigkeit der Meßmethoden, die Genauigkeit der Meßergebnisse zu prüfen, wird eine bestimmte Zahl Ereignisse von allen Laboratorien bearbeitet. Die Ergebnisse werden verglichen. Stimmen die Daten überein, arbeitet jedes Laboratorium selbständig, bis die für das Experiment notwendigen physikalischen Parameter vorliegen. Diese werden dann zusammengelegt und stellen von nun an das experimentelle Material dar, an dem gemeinsam alle physikalischen Untersuchungen durchgeführt werden.
Abschließend sei noch einmal kurz zusammengefaßt. Experimente der Hochenergiephysik können nicht mehr von einzelnen Physikern durchgeführt werden. Nur die Zusammenarbeit großer Kollektive, die auch Ländergrenzen überschreiten muß, gestattet es, den notwendigen, die technischen Möglichkeiten einzelner Staaten übersteigenden Aufwand zu treiben, sowie das Zeitintervall zwischen Idee und experimentellem Ergebnis auf ein Mindestmaß zu beschränken. Das typische Beispiel im sozialistischen Lager ist dafür Dubna.

7 Am Beleuchtungstisch wird ausgewertet
8 Gesamtansicht einer Funkenkammer (Dubna)
9 In den Labors von Dubna

1) Zielscheibe, Treffplatte, Aufhänger
2) Nachweisgerät
3) Ein Elektronenvolt ist die Energie eines Elektrons, das die Spannung von 1 V durchlaufen hat. 1 eV = 1,602 $\times 10^{-19}$ Ws = 1,602 $\times 10^{-12}$ erg = 3,80 $\times 10^{-20}$ cal.
4) Der Impuls ist gleich dem Produkt aus Masse und Geschwindigkeit
5) Das homogene Feld hat überall gleiche Richtung und Größe

Viehzucht auf dem Meeresgrund

„Unterwasser-Landwirt sucht 3-Zimmer-Wohnung in 30 m Tiefe mit Aussicht auf Algenplantagen.“ Solche und ähnliche Annoncen könnte man in nicht mehr ferner Zukunft in Zeitungen vermuten, wenn man weiß, welche Anstrengungen gegenwärtig in der Meeresforschung unternommen werden.

Wissenschaftler erkannten schon seit langem, daß unter den Wassermassen, die 70 Prozent des Erdballs bedecken, gewaltige Naturschätze liegen, daß aus der Ozeanologie im Gegensatz zur Raumfahrt viel eher direkter Nutzen zu erwarten ist. Beispiele hierfür sind die Gewinnung von Erdöl und Erdgas, die Verbesserung der Fischereitechnik, die Förderung einer „Aquakultur“, d. h. einer Viehhaltung bzw. Züchtung von Meeresnutztieren mit landwirtschaftlichen Methoden u. dgl. mehr. Theoretisch hätte der Mensch schon seit mindestens 2000 Jahren von diesen Meeresreichtümern leben können, praktisch wurde das aber erst durch die Mittel unserer heutigen modernen Technik möglich. Denken wir nur daran, daß das Leben zwischen der Meeresoberfläche und einer Tiefe von 300 m viel reicher entwickelt ist als auf der gesamten Erdoberfläche. Wäre die Landwirtschaft allein aufs Ernten beschränkt, gäbe es nur wilde Apfelbäume anstelle von Obstplantagen, wären die Erträge gering. Wüßten wir nicht, welche Lebensbedingungen z. B. für ein Schwein am günstigsten sind, könnten wir keine Schweinezucht im großen betreiben. Für die Lebewesen des Meeres, für die Fische gilt das gleiche. Eine systematische, wissenschaftliche Forschung und Nutzung kann die Ozeane dann zu einer Nahrungsquelle für Milliarden Menschen machen.

Die Ausgaben für die in der UdSSR, Frankreich und den USA besonders intensiv betriebene Meeresforschung, sind gegenwärtig – verglichen mit denen des Raumfahrtprogramms – noch gering, werden aber in Zukunft sicherlich beträchtlich ansteigen.

Für längere Forschungen in Meerestiefen wendet man heute vorwiegend drei Verfahren an. Einmal wird die Ausgangsbasis, zu der die Taucher nach getaner Arbeit zurückkehren, auf der Wasseroberfläche stationiert. Bei der zweiten Methode wird die Station in die Tiefe verlegt und die Taucher unternehmen von hier aus ihre Ausflüge. Zum anderen gibt es Tauchboote, die unbegrenzte Tiefen aufsuchen, auf Grund des zu hohen Druckes allerdings nicht verlassen werden können.

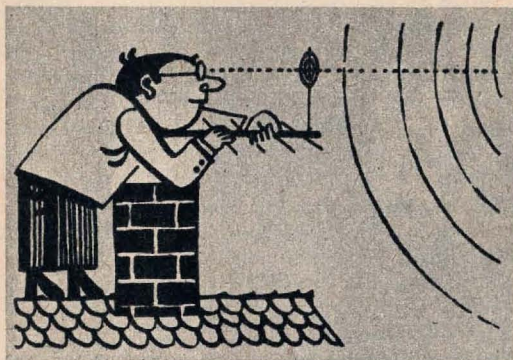
Komplizierte, mit modernster Elektronik ausgerüstete Tauchstationen, wie sie sich z. B. unser Zeichner vorstellt, tragen dazu bei, daß man in Zukunft den blauen Kontinent bändigt, ihn zu einer großen „Speisekammer“ des Menschen macht. (Siehe auch „Jugend und Technik“ Heft 1/1961; 8/1962; 12/1965 und 5/1968)

Bei der Antenne fängt's an

Noch einmal: Tips für Stereofreunde

Dipl.-Ing. H. D. Naumann

Weihnachten naht, und sicher steht hier und da als Familienanschaffung eine Stereoanlage auf dem Programm, aber...
Ist Stereoempfang nur in großen Wohnungen möglich?
Benötigt man eine besondere Antenne?
Wie stelle ich die Boxen auf?
Fragen über Fragen, die sich vor dem künftigen Stereohörer auftürmen. Für ihn bringen wir heute einige Ratschläge, damit der erwartete Kunstgenuß daheim nicht durch unnötige Fehler geschmälert wird, denn neue Technik – neue Probleme! Unsere Technik zu Hause wird von diesem Grundsatz nicht verschont. Geräte von heute leisten mehr als vor 10 oder 20 Jahren, aber sie verlangen auch mehr „Leistungen" von ihrem Besitzer. Der Saphir eines modernen Plattenspielers bedarf einer weitaus pfleglicheren Behandlung als die Stahlnadel in Omas Grammofon. Der Erwerb einer Stereoanlage bereitet dem Musikfreund mehr Kopfzerbrechen als der eines herkömmlichen Mittel- oder Kleinsupers. Das beginnt – was die Stereoanlage betrifft – schon bei der Antennenanlage und endet beim Aufstellen der Lautsprecherboxen.

Stereoempfang nur mit Spezialantennen?
Prinzipiell können Stereosendungen mit jeder normalen UKW-Antenne empfangen werden, das

heißt es werden keine speziellen oder neuen Antennenformen benötigt. Die Formulierung allerdings läßt schon erkennen, daß die Sache einen Haken hat, besser gesagt zwei. Der Empfang stereofoner Sendungen verlangt nämlich oft größere, richtschärfere Antennen als der normale, monotone UKW-Empfang. Besonders der, der bisher mit einer Behelfsantenne auskam, wird neben dem Stereoempfänger auch eine entsprechende UKW-Antenne kaufen müssen. Was sind die Gründe?
Der Stereorundfunk ist im allgemeinen „störanfälliger" als der normale UKW-Rundfunk. Sowohl der Geräteentwickler als auch der Käufer müssen ihren Beitrag leisten, mögliche Störquel-

len weitgehend auszuschalten. Der Käufer sollte hierauf vor allem von der Antennenanlage her Einfluß nehmen. Wie bereits in einem früheren Beitrag erwähnt (siehe „Jugend und Technik", Heft 10/1967, Seite 931 ff), tritt beim Stereoempfang im Empfänger eine etwa zehnmal höhere Rausch-Störspannung auf als bei monofonem Empfang. Um diesen höheren Störpegel zu unterdrücken, muß die Antenne eine ebenfalls wenigstens zehnmal größere Nutzsignalspannung an den Empfängereingang liefern, sie muß mehr Energie aufnehmen.

Bei guten Empfangsverhältnissen genügt im allgemeinen ein Faltdipol oder ein Faltdipol mit Direktor und Reflektor auf dem Dach. Da diese Antennenformen eine Richtwirkung haben, ist es notwendig, sie exakt auf den stereofon zu empfangenden Sender auszurichten. Will man jedoch weiter entferntere Stereosender empfangen, kommt man ohne größere UKW-Antenne nicht mehr aus, obwohl zum monofonen Empfang derselben Sender oft schon ein einfacher Dipol genügt. Also: Der Stereoempfang benötigt keine besondere, aber eine gute, vor allem richtscharfe UKW-Antenne, die exakt auf den Sender ausgerichtet werden muß.

„Stereo-Tongeister" durch Reflexionen

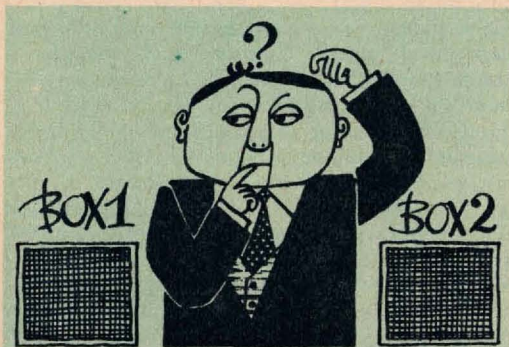
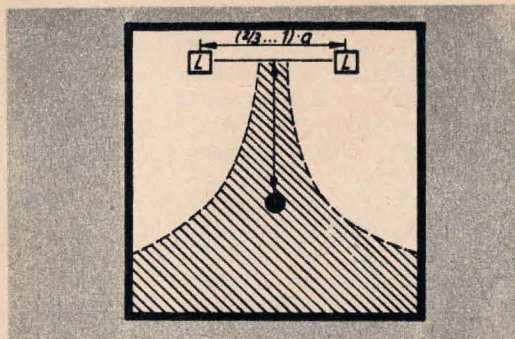
Diese Notwendigkeit wird noch durch einen weiteren Effekt unterstrichen. Ultrakurzwellen werden von Gebäuden, Bergen usw. reflektiert. Auf eine Antenne treffen deshalb oft nicht nur die direkten Wellen vom Sender, sondern auch solche, die auf dem Umweg über einen Reflexionsort zu ihr gelangen. Beim Fernsehempfang entstehen dann die bekannten Geisterbilder. Man kann sie beseitigen, indem man eine scharf bündelnde Antenne direkt auf den Sender ausrichtet.

Analoge Verhältnisse ergeben sich beim Stereoempfang. Hier führt der gleichzeitige Empfang direkter und reflektierter Wellen zu Tonverzerrungen, die den stereofonen Musikgenuß schmälern können. Während Fernsehgeisterbilder besonders dann entstehen, wenn der Reflexionsort 1 km und mehr vom Empfangsort entfernt ist, hat die Erfahrung gezeigt, daß „Stereo-Tongeister" bereits bei 100 m Entfernung auftreten. Daher können derartige Störeffekte in dichtbebauten Gebieten häufiger auftreten. Im allgemeinen führen reflektierte Wellen zu merklichen Störungen, wenn ihre Stärke die bei Monoempfang auftretende um das Dreifache übertrifft.

Auch eine pauschal gültige Anleitung kann wegen der Vielfalt möglicher Empfangsverhältnisse nicht gegeben werden. Wer beim Kauf einer Stereoanlage mit derartigen Problemen konfrontiert wird, muß die für ihn günstigste Variante ausprobieren. Den örtlichen Empfangsverhältnissen entsprechend ist die optimale Ausrichtung der Antenne zu suchen. Daher kann es durchaus sein, daß man zugunsten des Stereoempfanges auf den Empfang schwächerer Sender verzichten muß, auf die die Antenne bisher ausgerichtet war.

Wohin mit den Lautsprecherboxen?

Wenden wir uns dem zweiten Problem zu, dem Aufstellen der Lautsprecherboxen. Schon zu Urgroßvaters Zeiten gab es einmal „Radioempfangsanlagen", die aus einem Steuerteil und meist recht klobigen Lautsprecherboxen mit großflächigen elektromagnetischen oder Freischwinger-Lautsprechern bestanden. Dank der Erfindung des elektrodynamischen Lautsprechers wichen sie in den dreißiger Jahren mehr und mehr dem kompakten Rundfunkgerät, das alles in einem Gehäuse enthielt und bis heute in dieser Konzeption erhalten geblieben ist.

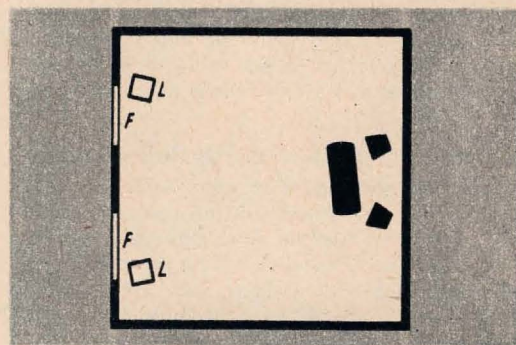
Umso mehr wird von vielen bedauert, daß die Stereofonie wieder zu einer Aufteilung führt – keine Modetorheit, wie wir wissen, sondern eine technische Notwendigkeit. Denn, um einen echten Stereoeffekt im Heim zu erzeugen, benötigt man zwei von einander getrennte Lautsprechergruppen, die in etwa 2 m Entfernung voneinander aufgestellt werden müssen. Was ihre Unterbringung kompliziert ist die Tatsache, daß sie nicht willkürlich irgendwo hingestellt werden können, sondern bei ihrer Anordnung im Wohnraum auch einige „technische" Gesichtspunkte zu berücksichtigen

1 Hörbereich und günstigster Abstand bei Stereoanlagen

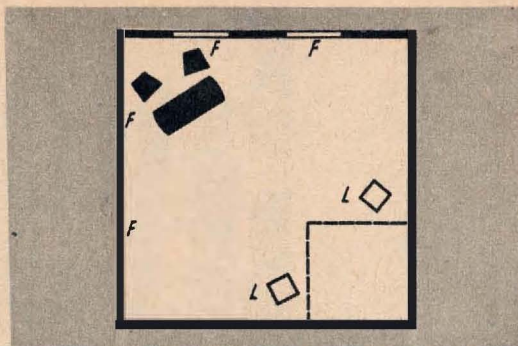
sind. Nicht zu unrecht prägte man das Schlagwort vom „stereofonen Wohnen". Wurde ein herkömmliches Rundfunkgerät meist dorthin gestellt, wo es sich am besten in das Mobilar einfügte, wird bei einer Stereonalage nicht selten ein Umräumen unerläßlich sein, um auch ein akustisches Optimum zu erzielen.
Welche Gesichtspunkte sind zu berücksichtigen? Es sei vorweg genommen, daß kein Rezept gegeben werden kann, denn die Möglichkeiten des Aufstellens sind so vielfältig, wie die der Wohnräume und ihrer Gestaltung selbst. Deshalb im folgenden einige allgemeine Tips, bei deren Berücksichtigung sich der Stereofreund oft viele Enttäuschungen ersparen kann.

Auf den richtigen Abstand kommt es an!

Zunächst ist es wichtig, daß man den beiden Lautsprecherboxen den richtigen Abstand gibt – voneinander und von jenem Platz, an dem man sich beim stereofonen Musikgenuß aufzuhalten gedenkt. Der Abstand der beiden Lautsprecherboxen voneinander soll $^2/_3 \ldots 1 \times$ so groß sein, wie der Abstand der Lautsprechergrundlinie vom Zuhörer. Dabei sind die Boxen zweckmäßig so aufzustellen, daß sich die Achsen ihrer Abstrahlrichtungen etwa am Platz des Zuhörers schneiden. Aus räumlichen Gründen ist das dadurch bedingte leichte Schrägstellen der Boxen ungünstig. Die Industrie geht deshalb zunehmend dazu über, die Lautsprecher bereits im Gehäuse angewinkelt einzubauen, so daß ein Schrägstellen nicht notwendig ist.
Man erkennt hieraus, daß man Stereofon nicht überall und nicht überall gleich gut hören kann. Auch hierin ähnelt die Stereowiedergabe im Heim einer Eigenheit des Konzertsaales, bei dem auch nicht alle Plätze gleich günstig liegen. In der Mitte befinden sich die guten, begehrten Plätze, an den Seiten die weniger gefragten, weil hier das Klangbild schon nicht mehr die Fülle hat.
Genauso ist es mit der Stereowiedergabe im Heim. Der beste Stereoeindruck ergibt sich auf der Mittelsenkrechten (Abb. 1), errichtet auf der Verbindungslinie beider Boxen, in dem genannten Abstand. Je nach dessen Größe und den Abstrahleigenschaften der Lautsprecher bildet sich ein Bereich nahezu gleicher Stereohörsamkeit aus, der die auf Abb. 1 dargestellte Form hat und in dem das Klangbild etwa dem im Konzertsaal entspricht. Beim Aufstellen der Stereoanlage sollte man sich diesen Bereich in das Wohnzimmer verlegt denken, um von vornherein zu garantieren, daß die „gemütlichen Ecken" in ihm liegen. An den seitlichen Begrenzungslinien ergeben sich durch die Eigenheiten des Wohnzimmers von Fall zu Fall Verschiebungen. Wie breit die Zuhörergruppe sitzen darf, muß jeweils durch das Experiment ermittelt werden.

So symmetrisch wie möglich

Es ist kaum zu übersehen, daß die Industrie in den vergangenen Jahren bei der Entwicklung von Lautsprecherboxen enorme Fortschritte gemacht hat. Mit der Kompaktbox (siehe „Jugend und Technik", Heft 2/1968, Seite 126 ff) ist eine

2 Anordnung der Lautsprecherboxen (L) in Räumen mit durch Fensterfront (F) gestörter Symmetrie

Variante geschaffen worden, die durch ihre Anpassungsfähigkeit eine Vielzahl von Unterbringungsmöglichkeiten im modernen Wohnraum bietet. Dabei sollte jedoch aus raumakustischen Gründen immer beachtet werden, daß beide Boxen so symmetrisch wie möglich aufgestellt sind. Das gilt vor allem bezüglich der Wände und Gegenstände hinter und neben den Boxen, die die Schallabstrahlung wesentlich mitbestimmen. Wände mit starker Schallreflexion, sogenannte „harte Wände", in unmittelbarer Umgebung einer Box, stark schallschluckende Wände oder Vorhänge können schon so große Verschiebungen des stereofonen Klangbildes erzeugen, daß ein Ausgleich mit dem Balanceregler nicht mehr möglich ist. Besonders „hart" reflektierende Wände sind zum Beispiel Fensterfronten. Fenstervorhänge können hier Abhilfe schaffen.
Abb 2 und 3 zeigen einige Vorschläge für richtiges oder auch falsches Aufstellen der Boxen. Ordnet man die Boxen in einem Raum mit durch eine ein-

3 Anordnung der Lautsprecherboxen (L) in Zimmern mit zwei Fensterfronten (F) oder Ecken (gestrichelt)

seitige Fensterfront gestörter Symmetrie so an, wie auf Abb. 2 a dargestellt, so kann der stereofone Eindruck der Wiedergabe durch die hart reflektierende Fensterfront stark gestört werden. Abhilfe schafft hier die Anordnung nach Abb. 2 b, wobei hier angenommen ist, daß die Fenster nicht durch Vorhänge verhangen sind. Fenstervorhänge können die Unsymmetrie auf Abb. 2 a teilweise beseitigen. Handelt es sich jedoch um stark schallschluckende Vorhänge, so verursachen sie gleichfalls eine Raumunsymmetrie und man sollte gleichfalls eine Anordnung ähnlich Abb. 2 b wählen, aber die Boxen mit den Sesseln vertauschen, das heißt, die Boxen gegenüber der Fensterfront aufstellen.

Ähnliches gilt für die Anordnung nach Abb. 3, ein etwa quadratisches Zimmer mit zwei Fensterfronten. Im übrigen empfiehlt sich die Anordnung nach Abb. 3 b auch für Räume mit größeren Zimmerecken, wie es gestrichelt eingezeichnet ist.

Liegt ein nichtquadratisches Wohnzimmer vor, so sollten die Lautsprecherboxen so aufgestellt werden, daß sie entlang der längeren Achse des Raumes strahlen. Ferner sollte die Anordnung so vorgenommen werden, daß die Boxen aus dem stark reflektierenden Teil des Raumes, der durch glatte Wände, Regalmöbelfronten oder unverhangene Fensterfronten gebildet wird, in den gedämpften, schallschluckenden Teil (Polstermöbel, Wandbehänge etc.) strahlen, daß heißt hinter den Boxen sollen sich möglichst keine stark dämpfenden Gegenstände befinden.

Stereofonie nur für große Wohnräume?

Im allgemeinen wird das Aufstellen einer Stereoanlage umso unproblematischer, je größer das Zimmer ist. Damit soll aber nicht der weitverbreitete Irrtum unterstützt werden, Stereofonie sei nur etwas für große Räume. Die Praxis hat bewiesen, daß sich auch in kleinen Wohnräumen von 15 qm Grundfläche und weniger (und auch bei Zimmerlautstärke) ein ausgezeichneter Stereoeindruck erzielen läßt.

5 vom ALEX

Ingenieurhochbau: Ingenieure und Hochbau – wie Dietmar und der Fernsehturm oder Jutta und das Haus des Reisens. Das paßt in das Konzept: „Unsere Republik wird 20 Jahre alt". Und wenn man 20 Jahre nutzt ...

Jutta ruft an

... dann gibt's zwischen Fernsehturm und Keibelstraße neben anderen jungen Leuten auch unsere fünf: den sympathischen „Kerl" Jutta Miegel, den charmanten und überlegten Klub„senior" Inge Petri, das „Küken" Irene Liehmann, den Dietmar Specht und Winfried Krause – Mitglieder des Klubs junger Techniker im VE Kombinat Ingenieurhochbau Berlin, Bereich Gesellschaftsbau.

Was sie „im Inneren zusammenhält", kann man auf eine Formel bringen: besser machen! Im 20. Jahr der Republik baut man anders als vor 10 Jahren, und wo noch nicht, da muß sich etwas ändern. Deshalb rief die blonde Jutta die Redaktion im Frühjahr an: „Wir machen bei eurem Wettbewerb mit". Herausgekommen ist nun ein Exponat, das auf der Berliner Bezirksmesse auf sich aufmerksam machte und inzwischen unterwegs zur Nachjubiläumsmesse ist.

Die Mädel und Jungen des Klubs sind Kinder der Republik, in ihren 20 Jahren groß geworden. Eine lange Zeit? Eine kurze Zeit? Wenig, fast gar nichts vom Vorher, viel Nachher, das meiste Heute.

Ab 45 m aufwärts

Auf einem Stück „Heute" dreht Dietmar täglich seine Runde. Mit dem Bauaufzug hinauf, per pedes die Wendeltreppe hinunter. In 20 Minuten schafft man es. Man – aber nicht unbedingt Dietmar. Denn er hat zu kontrollieren, und Zeit ist Geld. Er ist Bauführer – mit 25 Jahren. Dumme Frage, aber: „Dietmar, hast du dich über den Bauführer gefreut?" Klar. Begründung: 1. Stadtzentrum, 2. wichtiger Ingenieurbau, 3. einmaliges interessantes Bauwerk. So kommt es, daß, wer ihn sprechen will, die Auskunft erhält: „Dietmar ist im Turm."

Die Zeit zurückgekurbelt: Nach dem Hitlerkrieg Umsiedlung aus Königsberg nach Jerichow, Warchau, dann Brandenburg. Das ist wichtig. Er lernt Maurer, denn in Brandenburg wird gebaut, ein neuer Stadtteil entsteht in „Nord". Das lockt. Dann – ganz selbstverständlich – der Entschluß: Ich will Ingenieur werden. Dietmar hat das Zeug dazu, der Betrieb delegiert ihn an die Ingenieurschule Berlin, Fachrichtung Industriebau. Praktikum im EVW Schwedt und im Zementwerk IV Rüdersdorf – wahrlich keine Bauvorhaben unter „Fernerliefen". Nach dem Studium wird ihm eine Arbeit im Ingenieurhochbau angeboten. Er nimmt an. Begründung: siehe oben (1. Stadtzentrum usw.) Übrigens gehört dem Dietmar nicht der ganze Turm. Sein jetziges Reich erstreckt sich vom 45. bis zum 365. Meter. Also aufwärts. Im doppelten Sinn. Er wird Bauleiter.

Jutta Miegel

Donnerstags ist „Betonbörse"

Der Fernsehturm hatte seine eigene Betonquelle. Deshalb die Frage an Dietmar: „Trotzdem hast du Aktien am Exponat. Warum hast du mitgemacht?" Die Antwort: Weil – wie der Wald aus Bäumen

– der Alex aus vielen Bauten besteht. Es zieht nicht nur der Fernsehturm, sondern ökonomisches Bauen durch wissenschaftliche Planung und Leitung allerorts.

Wo Bauführer Inge arbeitet, sieht die Lage im Detail anders aus: Hier ist Beton nötig, wie Mehl zum Backen. Der Betonbedarf der Bauobjekte, präziser, die Betonbestellungen, sind oft größer als die Lieferkapazität. Und das nicht zuletzt, weil die Vertreter der Baustellen ihren Bedarf nicht exakt ermitteln. Diese und noch andere Gründe erfordern wöchentliche Abstimmungen.

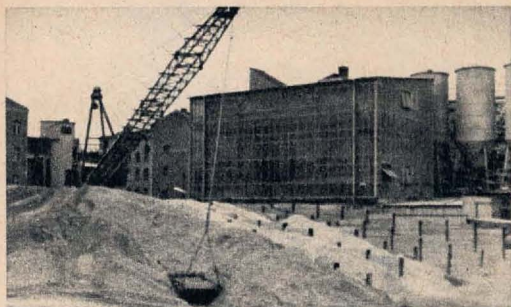
Wettbewerbsaufruf zur Rationalisierung und Automatisierung im Bauwesen

HELLE KÖPFE – HEISSE HERZEN

Die Zeitschrift „Jugend und Technik" ruft gemeinsam mit dem Ministerium für Bauwesen die jungen Arbeiter, Konstrukteure, Klubs junger Techniker und Neuerer aus allen Bereichen der Volkswirtschaft auf, in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit automatisierte oder teilautomatisierte Fertigungsverfahren zu entwickeln und im Modell zu gestalten.

Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten sollen auf der XI. MMM 1968 in Leipzig vorgestellt werden.

Es werden zwei Aufgaben zur Auswahl gestellt:

I. Automatisierte bzw. teilautomatisierte Prozesse der Bauproduktion im Modell darzustellen.
(Schwerpunkte sind Rationalisierungskomplexe der Vorfertigung, der Montage, des Ausbaus, des Transports sowie bei Baureparaturen. Dabei ist besondere Aufmerksamkeit auf die Entwicklung und Anwendung neuer leichter Bauweisen – insbesondere des Stahlleichtbaus – zu richten.)

1a

1b

Dienstags melden die Baustellen ihren Bedarf an Beton in Güte, Menge und Zeit an; donnerstags nach der scherzhaft „Betonbörse" getauften Abstimmung wissen alle, was sie erhalten. Bekommen sie keinen oder zu wenig, dann halten sie „Betonbörse". Sie machen sich also für die „Börse" stark, denn freiwillig wird keiner sagen: „Da nimm ..."
So wird mit viel Zeitaufwand und wenig Wissenschaft der Betonfluß bestimmt. Technologische Planung und rechtzeitige Bedarfsanmeldungen machen die „Börse" überflüssig.

Jedes Knäuel hat einen Anfang, und der Klub unter der Leitung der gescheiten Jutta hat sich die Mühe gemacht, mitzuhelfen das Knäuel eben daraufhin zu entwirren. Der Anfang hieß – welch Zufall – technologische Vorbereitung und Durchführung von Baukomplexen. Der Stoß geht in die richtige Richtung, gegen die untaugliche Faustregel „π × Fensterkreuz". Kann man denn den Jahresbedarf an Beton ermitteln, wenn die Projektunterlagen fehlen? „Mit dem Projektanten muß gleichzeitig eine technologische Gruppe zusammenarbeiten, die auch das Bauwerk ausführt, sonst wird die spätere Arbeit auf den Baustellen immer mit großen Kosten verbunden sein" – soweit Bauführer Inge.

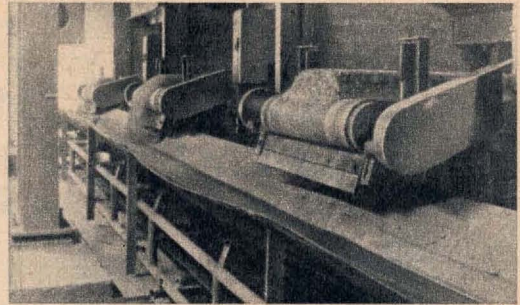
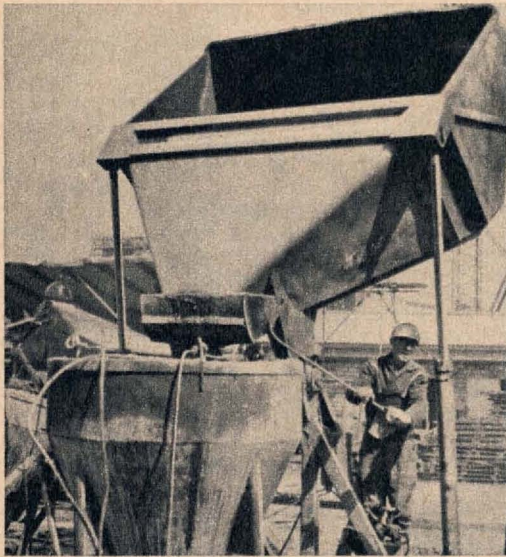
Beispielsweise: Eine Betonwerk kann nicht zur gleichen Zeit eine x-beliebige Anzahl von Baustellen beliefern. Also muß man die Bauphasen der einzelnen Objekte staffeln wie auch ihre Wertigkeit innerhalb des gesamten Baugeschehens.
Ausgehend vom derzeitigen Stand im Investitionskomplex Alexanderplatz zogen deshalb die fünf jungen Ingenieure für die Vorbereitung und Durchführung künftiger Investitionskomplexe folgende Schlußfolgerungen:
– Parallelprojektierung einschließlich Erarbeitung des technologischen Projekts des Bauvorhabens nach Schwerpunktabschnitten (dadurch rechtzeitige Ermittlung der Baukapazitäten)
– Aufstellen eines Komplexnetzplanes für Betonbedarf
– Konzentration der Baukapazitäten auf einzelne Bauobjekte (konzentrierte Betonbelieferung, keine Belieferung von kleinen Mengen an eine Vielzahl von Bauvorhaben)

2

Abb. Seite 1015
Hydraulische Betonpumpen von der Torkret-GmbH, Essen, deren Förderleistung stufenlos regelbar ist und bis zu 30 m³ beträgt. Der Betoneinfülltrichter besitzt ein Fassungsvermögen von 500 l. Fahrzeug und Pumpe werden von einem 80-PS-Motor getrieben.

1 Technologische Linie des günstigsten Betonflusses:
   a) Transportwerk Burgstraße
   b) Schaltpult der halbautomatischen Mischanlage im Transportwerk Burgstraße
   c) Zuführung der Zugschläge aus den Sternboxen zum Mischer
   Der ökonomischste Transport erfolgt mit dem W 50 und dem Tatra
   d) Betonkübel B 2000 — eine Neuentwicklung von Mitgliedern des Klubs zur diesjährigen Berliner Bezirks-MMM

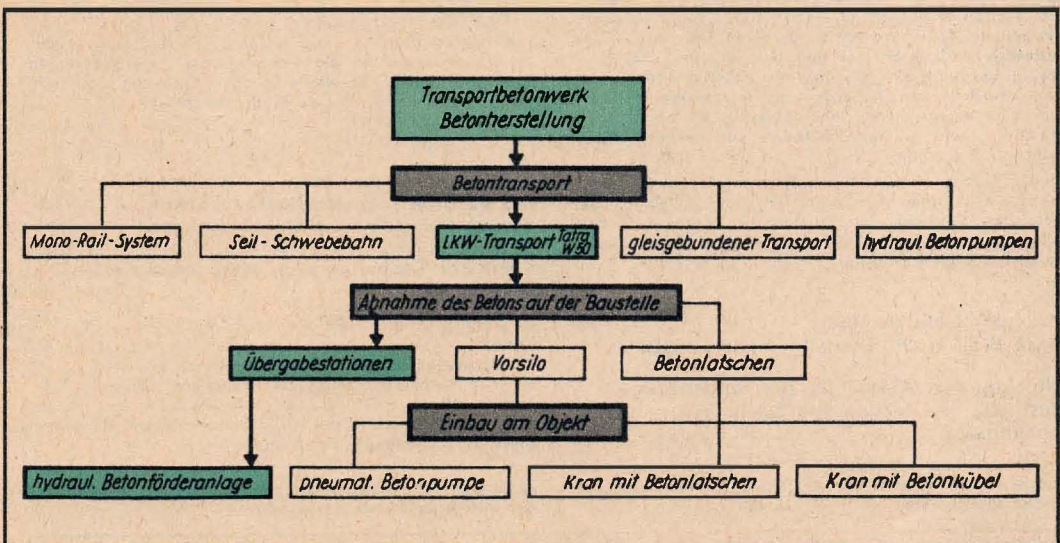
2 „Alex" im Modell

1d

1c

— Kontinuierliche Betonlieferung der Objekte
— Optimierung des Transports (Ermittlung der günstigsten Transporttechnologie; geringe Anzahl von Fahrzeugen; kurze Entfernungen; niedrige Kosten).
— Optimale Auslastung des Transportbetonwerkes.

Die fünf jungen Leute haben das alles durchdacht und aufgeschrieben, nicht, weil sie Besserwisser sind, sonder weil sie den guten Wunsch haben, ihren Verstand auf nützliche, konstruktive Weise zum Vorteil der Republik zu gebrauchen.

Eines haben alle diese jungen Ingenieure gemeinsam: sie suchen die Bewährung zunächst in der Praxis und ganz sicher auch den Erfolg. Er zählt doppelt, da sie es hier mit dem Alex, dem Herzen der Hauptstadt der DDR, zu tun haben. Jutta Miegel, das 24jährige Mädel, das den Klub von 10 jungen Leuten leitet, ist dieser Tage „Hervorragender Jungaktivist" geworden. Wir gratulieren herzlich und wünschen dem jungen Ingenieur das „Haus des Reisens" (als zukünftigen Arbeitsplatz, versteht sich) und dem Exponat die Anerkennung der MMM.

Transportbetonwerk Betonherstellung
Betontransport
Mono-Rail-System
Seil-Schwebebahn
LKW-Transport Tatra W 50
gleisgebundener Transport
hydraul. Betonpumpen
Abnahme des Betons auf der Baustelle
Übergabestationen
Vorsilo
Betonlatschen
Einbau am Objekt
hydraul. Betonförderanlage
pneumat. Betonpumpe
Kran mit Betonlatschen
Kran mit Betonkübel

Erfolgreichste Teilnehmer am Wettbewerb

HELLE KÖPFE – HEISSE HERZEN

Klub Junger Techniker VEB Vereinigte Thüringische Schiefergruben Unterloquitz

Automatisch gesteuerte Schrapperanlage

Das Verfahren zur automatischen Steuerung kann an Sammelschrapperanlagen, bei denen der Schrappweg über einen längeren Zeitraum konstant ist (Bergbau und ähnliche Betriebe), angewendet werden.

Durch Anordnung eines Rollenbockes an der Antriebsmaschine erfüllt dieser folgende Funktionen:

— Bereitstellung einer ständigen Leerseilreserve
— Einstellung einer konstanten Seilvorspannung (ruhiger Seillauf)
— Lastloser Anlauf des Motors bei Umschaltungen
— Nach Beendigung eines Voll- oder Leerzuges bewirkt der Spannungsausgleich der Seile im Rollenbock eine Drehbewegung des Motors in Richtung der nächsten Einschaltung.

Die Schrappwegbegrenzung ist durch Schaltgabeln, Einsatz von Lichtschranken, Trommelkontakte in Verbindung mit Impulszählgeräten und Wahl der Weglänge in Abhängigkeit von der Schrappzeit mittels Zeitrelais möglich.

Pro umgebaute Anlage wird eine Arbeitskraft eingespart.

Jugendgruppe aus dem VE Metalleichtbaukombinat Halle

Farbflutanlage für Metalleichtbaukonstruktionen

Die Farbflutanlage ist eine hochleistungsfähige mechanisierte Konservierungsanlage, in der die zu konservierenden Teile mittels Kettenförderer durch einen frei nach Düsen gerichteten Farbmittelstrom getragen werden. Die somit allseitig beschichteten Teile werden anschließend an das Fluten durch einen beheizbaren Trockenkanal geführt. Durch eine entsprechende Anordnung ist es möglich, die Teile bei einem geringen Aufwand mit mehreren Farbschichten zu versehen.

Mit der Anlage können Konstruktionsteile und Gitterkonstruktionen jeglicher Art konserviert werden. Neben der erheblichen Senkung der Farbverluste gegenüber dem Spritzen ist mit wenig Arbeitskräften eine hohe Konservierungsleistung zu erreichen.

Lehrlingskollektiv der BBS des VE WBK Halle, Betrieb 1 Halle-Neustadt

Technologischer Ablauf für die serienmäßige industrielle Herstellung von Sanitärzellen im Wohnungsbau

Erarbeitung einer Technologie für die serienmäßige Herstellung von Sanitärzellen in Anlehnung an die Bedingungen des Plattenwerkes Halle-Neustadt-West.

Klub Junger Techniker im VEB (B) Wohnungsbaukombinat Rostock

1. Steuerpult für die Beheizung der Gesellschaftsbau-Batterie 3300 mm

Im teilautomatisierten Plattenwerk Rostock arbeitet eine technologische Linie „Fertigung von Betonelementen bis 3,30 m Höhe für Gesellschaftsbauten". Das Jugendkollektiv baute dafür ein Steuerpult für die Messung und teilautomatisierte Steuerung der Beheizung der Batterieschottwände. Durch die Anwendung des Steuerpultes wird der Dampfverbrauch erheblich reduziert.

2. Rüttelmechanismus zum Verdichten von Beton

Im vollautomatisierten Plattenwerk Rostock wird eine technologische Linie „Produktion von Sonderelementen auf biegesteifen Formböden" aufgebaut. Das Jugendkollektiv entwickelte, konstruierte und baute für diese technologische Linie einen teilautomatisch arbeitenden Rüttelmechanismus zum Verdichten des Frischbetons. Der Nutzen liegt in der Verkürzung des Arbeitszeitaufwandes für das Verdichten des in die Formen eingebrachten Frischbetons und in einer wesentlichen Qualitätsverbesserung der Oberfläche der derartig gefertigten und verdichteten Betonelemente.

3. Signalanlage für die Betonförderung von der Mischstation zur Produktionshalle

Im teilautomatisierten Plattenwerk Rostock wird für die Sonderelementeproduktion eine teilautomatisch arbeitende Betonförderleitung von der Mischstation zur Produktionshalle für Sonderelemente errichtet. Das Jugendkollektiv baute dafür einen entsprechenden Schaltschrank und die dazugehörigen Schalttafeln.

Der Nutzen liegt in einer wesentlichen Reduzierung des Arbeitsaufwandes für die technologische Linie „Förderung des Frischbetons", ebenfalls in einer Erhöhung des Technisierungsgrades für diesen Produktionsprozeß.

Klub Junger Techniker des VE BMK Ingenieurhochbau Berlin, Betrieb Industrie- und Gesellschaftsbau

Komplexe Technologie für teilautomatisierten Betonfluß

Es werden erstmals die technologische Vorbereitung, die Konstruktion und operative Steuerung der Produktion als komplexe Aufgabe dargestellt. Damit soll die neue Qualität der Automatisierung, die komplexen Charakter hat, berücksichtigt werden. Die Erfahrungen beim Aufbau des Stadtzentrums Berlins, des Investitionskomplexes Alexanderplatz, sind Grundlage der Ausarbeitung.

Außerdem wird eine Lösung der Aufgabe Autoimme auf der MMM im Modell dargestellt.

HERTZ gegen Schmerz

Der Apparat „ASB – 2" mit dem entsprechenden Zubehör

Zahnschmerzen sind für niemanden ein Vergnügen und doch fürchten viele ein „Rendezvous" mit der Bohrmaschine noch mehr. Ist es Ihnen nicht auch schon so ergangen, daß im Wartezimmer des Zahnarztes, bei dem Ruf: „der Nächste bitte", die Zahnschmerzen plötzlich vergangen waren?

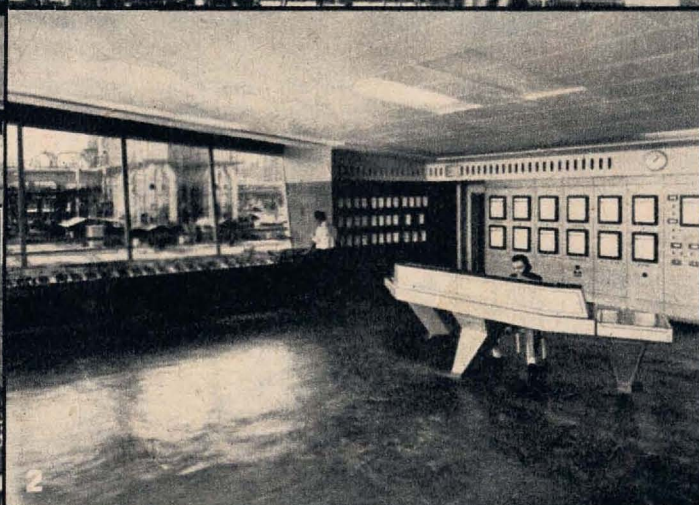
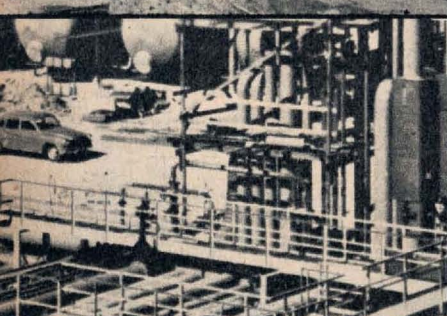
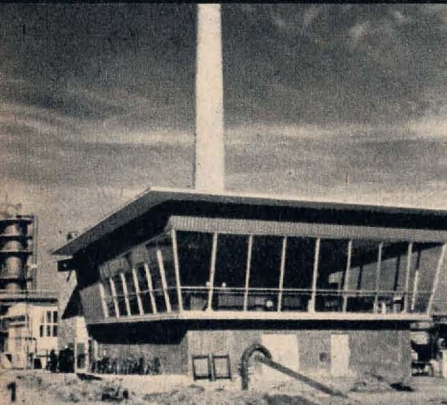
Daß die Schmerzen beim Zahnbohren bald der Vergangenheit angehören, dafür will Prof. L. Rubin vom stomatologischen Institut in Moskau sorgen. Die von ihm entwickelte neue Behandlungsmethode beruht darauf, daß Stromstöße mit veränderlicher Frequenz über Elektroden in die Mundhöhle geleitet werden und die Zahnschmerzen aufheben. Die erste Serie entsprechender Apparate, mit der Bezeichnung „ASB – 2", wurde vom Moskauer Werk für elektromedizinische Apparaturen hergestellt und erfolgreich erprobt.

Das Prinzip, mit Hilfe des elektrischen Stroms Schmerzbetäubungen vorzunehmen, ist nicht neu. Doch erzeugten die früheren Modelle Strom gleichbleibender Frequenz, so daß sich der Organismus schnell daran „gewöhnte" und dadurch die Wirksamkeit der Behandlung verringert wurde.

Der „ASB – 2" hat sich besonders bei der Behandlung von Pulpitis (Zahnmarkentzündung), Parodontose (chronische Veränderung des Zahnhalteapparates), Alveolitis (entzündliche Veränderung des Zahnfaches nach der Extraktion) usw. bewährt. Der Apparat beseitigt Schmerzempfindungen bei Neuralgie und Entzündungsprozessen im Zahnfleisch und in der Knochenhaut. „ASB – 2" ist sehr einfach zu bedienen und wiegt nur 5 kg. Er kann wahlweise mit 127 V und 220 V Wechselstrom gespeist werden. **(APN)**

UNIVERSELL MIT ursamat

Über eine Glanzleistung unseres Industriezweiges Regelungstechnik, Gerätebau und Optik

„ursamat" ist ein wichtiger Baustein bei der Entwicklung und Stärkung unserer sozialistischen Wirtschaft. Das Entwicklungskollektiv wurde mit dem Nationalpreis I. Klasse ausgezeichnet. Unser Mitarbeiter Klaus Böhmert informierte sich bei Oberingenieur Helmut Wiedmer, Technischer Direktor der VVB RGO und Mitglied des genannten Kollektivs, über die Geschichte des Systems „ursamat" vom „Startschuß" bis zum Welthöchststand.

1 Diese Meßwarte ist in dem Riesenkomplex des Erdölverarbeitungswerkes Schwedt ein „Kieselstein" . . .

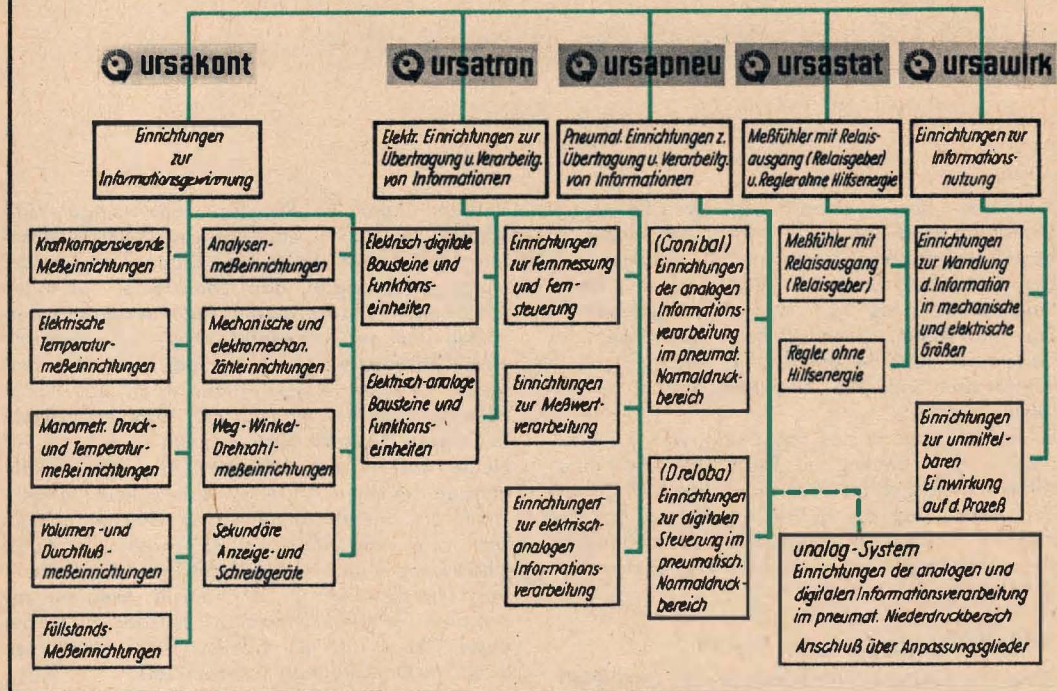
2 . . . und trotzdem laufen hier alle Meßwerte zusammen, werden alle Daten verarbeitet, gehen von hier alle Steuersignale an die Produktionsstätten. **Fotos: Brüggemann**

Am Anfang gab es einen Beschluß von Partei und Regierung über den Aufbau einer nationalen Industrie für Automatisierungsmittel, besonders in bezug auf Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik. Das war 1961. Voraussetzungen? Eigentlich keine, zumindest keine guten. Die traditionellen Betriebe auf diesem Gebiet lagen in Westdeutschland, die Fachleute waren demzufolge auch dort.
Es war also zuerst das notwendig, was wir Neuprofilierung nennen. In Territorien, die durch völlig anders geartete Industrien bekannt geworden waren, zog die BMSR-Technik ein. So zum Beispiel in Beierfeld, wo die neuen Meßgerätewerke neben dem dort beheimateten Erzbergbau auftauchten.

Vom Krämerladen zum System

Ende der fünfziger Jahre sah es auf dem Weltmarkt so aus: Jede Firma baute ihre Geräte nach eigenen Vorstellungen – und Profitinteressen. Natürlich gab es auch Gerätesysteme, aber die waren eben firmengebunden und ließen sich sowohl im Lande als auch über Ländergrenzen hinweg nicht mit entsprechenden Erzeugnissen anderer Firmen komplettieren. Typische Konkurrenz, und damit ein Hemmnis in der technischen Entwicklung. Mit diesem Wirrwarr an Geräten ökonomisch zu arbeiten, war und ist unmöglich.
Wir schlugen den besseren Weg ein und hatten ihn, zum Vorbild für die BMSR-Technik, in einem anderen wichtigen Zweig schon beschritten. Das war die Einführung des Baukastensystems im Werkzeugmaschinenbau, jene Methode, sich aus einzelnen aufeinanderabgestimmten Elementen (Maschinenständern, Bearbeitungseinheiten usw.) Maschinen für die unterschiedlichsten Bearbeitungsaufgaben zusammenstellen zu können. Wir waren international damit die Ersten und führen noch heute im Weltmaßstab. Ganz selbstverständlich also, daß bei uns schon Ende 1959 die Diskussion über die Einschränkung des künftigen Sortiments an Automatisierungsmitteln begann (natürlich wie immer, wenn er seine Felle davonschwimmen sieht, vom Gegner angefeindet).
Resultat dieser Diskussionen waren zunächst erste Verhandlungen im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW), wobei es vor allem mit unseren sowjetischen Freunden völlige Übereinstimmung darüber gab, daß „Bausteine" für einen universellen Einsatz in der Automatisierung entwickelt und gebaut werden müssen. Es entstand eine theoretische Konzeption über ein universelles Regel- und Steuersystem, das dann als „URS" bekannt geworden ist (vgl. den Technikteil dieses Beitrages, „Systemtechnik ursamat").
Heute hat es sich bestätigt: Die Vielfalt der gerätetechnischen Anwendung läßt keine andere Wahl als das Baukasten- bzw. Bausteinprinzip. Unser Ziel war, mindestens 95 Prozent aller Automatisierungsmittel in der BMSR-Technik auf dieser Basis herzustellen. Er ist erreicht. Weniger als 5 Prozent werden importiert! Ist das nicht der beste Beweis für die Existenz einer nationalen Industrie für Automatisierungsmittel?

Weniger ist mehr – die nächste Generation

Bei der Konzipierung des ursamat-Systems stand folgende Überlegung Pate: mit einem Minimum an Bausteinen (durch sogenannte Projektierungs-, Kopplungs- und Konfektionsmöglichkeiten) ein Maximum von Anwendungsbeispielen zu erreichen. Die konkreten Anforderungen dazu kamen aus der Verfahrenstechnik.
Zuerst waren es die Kraftwerke, die eigenständig mit kompletter BMSR-Technik ausgestattet wurden. Verständlich, denn immerhin sind das ja die Lebensnerven einer jeden Industrie.
Als nächstes kam die Chemie, und gerade an der für uns neuen und wichtigen Petrolchemie wuchs das System unaufhörlich. Die Erdölraffination in Schwedt ist undenkbar ohne ihre Nervenzelle „ursamat" (vgl. Abb. 1 u. 2).
Die größte Anwendungsbreite brachte wohl aber dann doch der Maschinenbau. Bei Be- und Verarbeitungsmaschinen erlebten (und erleben) wir eine massenweise Anwendung, und zwar in der Richtung, daß von den herkömmlichen Regelungen zu logischen Steuersystemen übergegangen wurde. Das betrifft die gesamte Numerik in der Zerspanung, bei Pressen und Stanzen, bei Zu- und Abführeinrichtungen usw. zur Erhöhung des

Automatisierungsgrades. Die Numerik ist inzwischen so „tischfertig" zubereitet, daß für mehrfach ausgeführte Maschinen bereits standardisierte Steuerungen angeboten werden (Wiederverwendungsprinzip, die Beratung übernimmt der Hersteller der Steuerungen). Es können also auch „alte" Maschinen, die einmal ohne Numerik angeschafft wurden, nachträglich damit ausgerüstet werden, so daß beispielsweise eine Verkettung zu Maschinenfließreihen möglich ist.

Gleichzeitig wurde ein anderes Problem gelöst. An den Ingenieurschulen tauchte ein neues Fach auf: Schaltalgebra. Damit hat jeder junge Ingenieur „von Hause aus" die Möglichkeit, in der Praxis mit der zur Verfügung stehenden BMSR-Technik sachkundig umzugehen.

Das anfangs genannte „weniger ist mehr" wird in Zukunft noch stärker beachtet. Die Integrationstendenz in der Technik (vgl. den Beitrag „Gelernt ist noch nicht ausgelernt" in diesem Heft) erfordert es nämlich, das bestehende Bausteinsystem noch weiter einzuengen. Die „neue Generation" in der BMSR-Technik vorzubereiten heißt also: die Unversalität eines Gerätes bei einem weit geringeren Aufwand als bisher zu erhöhen. Dabei wird von einer „breiten elektronischen Durchdringung" (auch des Systems „ursamat") gesprochen. Bis 1970 wird die Elektronik die Grundlage in 85 Prozent ... 90 Prozent aller Anwendungsfälle sein. Besonders zukunftsträchtig ist bei der Umsetzung dieser Vorhaben in die Praxis die gesamte Land- und Nahrungsgüterwirtschaft, denn heutzutage sind die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse soweit fortgeschritten, ist die Einsicht in die Gesetzmäßigkeiten fast aller Prozesse (beispielsweise der Kükenaufzucht u. a.) so groß, daß sich eine automatische Steuerung ohne weiteres einführen läßt.

Lernende Automaten in der Produktion

Die Entwicklung hat den Stand erreicht, daß die elektronische Datenverarbeitung (EDV) nicht nur der Verwaltung, der Organisation und Vorbereitung der Produktion vorbehalten bleibt, sondern immer stärker in die Produktionsprozesse als Bestandteil der BMSR-Technik eindringt. Die einfachen Regler werden also abgelöst, die Zahl der Regelkreise erhöht sich damit beträchtlich.

Den „lernenden Automaten" gehört auch in der Produktion die Zukunft. Zur Zeit ist es noch so,

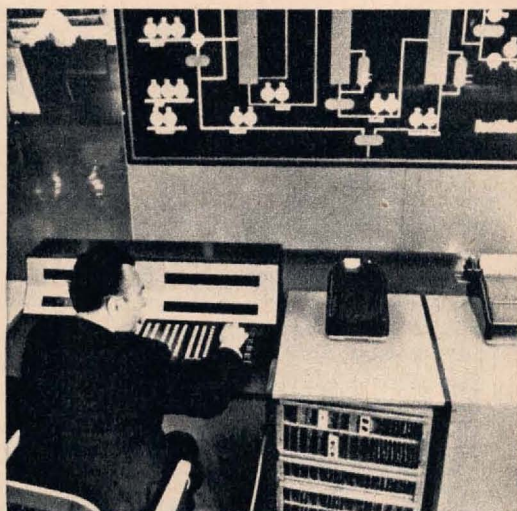
Systemtechnik

Anny Schwindt, Helmut Wiedmer
VVB RGO.

daß in einem Regelkreis aus mehreren gemeinsamen Eingangsgrößen (beispielsweise Druck, Temperatur und Dichte eines Mediums in einer Rohrleitung) eine Ausgangsgröße (Korrektur- oder Stellgröße) für die Regulierung bei eventuellen Veränderungen gebildet wird. Die Entwicklung geht dahin, daß aus einer einzigen Eingangsgröße mehrere Korrekturgrößen gebildet werden können. Am schon genannten Beispiel erläutert hieße das, daß beispielsweise bei Abweichungen von einem bestimmten Druck, der ja von Temperatur, Pumpenleistung usw. abhängt, der Regler selbst die ökonomische Variante (eine Variante, die unter geringstem Zeit- und Leistungsverlust am besten zum Ziel führt) zur Regulierung findet. Dazu ist es aber notwendig, daß dieser Automat den gesamten technologischen Ablauf „versteht", um als selbstsuchendes System die gestellten Aufgaben erfüllen zu können. Wobei aber betont werden muß, daß das nur bei einem enstprechenden eingegebenen Programm möglich ist. Das ist eine Umkehrung alles Bisherigen! – und eine Gerätevereinfachung sondergleichen.

Die richtige Politik

Die Anerkennung des Systems „ursamat" (einschließlich seiner gerätetechnischen Ausführung) auf dem Weltmarkt, die Verbindlichkeit für das ganze sozialistische Lager und auch die schon traditionelle Zusammenarbeit mit führenden Firmen des westlichen Auslands (besonders französischer Konzerne) beweisen: wir haben die Lage rechtzeitig und richtig erkannt.

Das echte Wirtschaftswunder ist bei uns unter sozialistischen Verhältnissen, ohne Konkurrenzneid und Profitinteresssen, entstanden. Schrittmacher waren und sind wir, das betrifft das Bausteinprinzip des Systems an sich und auch die Tatsache, daß alles in kürzester Zeit entstanden ist. Man bedenke: die inzwischen weltbekannten Dresdener Reglerwerke waren 1962 noch Produzenten der Erika-Schreibmaschinen. Das hat nicht nur mit Technik etwas zu tun, sondern mit der Bereitschaft und dem Bemühen aller Werktätigen, einen der härtesten Wettbewerbe auf dem Weltmarkt mit auszutragen.

Der Einsatz von Mechanisierungsmitteln, die mit Hilfe mechanischer, hydraulischer, pneumatischer, elektrischer oder gemischter Bauelemente arbeiten können, entlastet die Menschen von schwerer und monotoner körperlicher Arbeit. Die menschliche Tätigkeit ist im Stadium der Mechanisierung auf Lenkungs-, Überwachungs- und Koordinierungsfunktionen selbsttätig ablaufender technologischer Teiloperationen orientiert.

Die Automatisierung schafft darüber hinaus die Ablösung menschlicher Überwachungs-, Kontroll- und Koordinierungsarbeit durch Automatisierungsmittel. Kennzeichnend für das Stadium der Automatisierung ist, daß Geräte- und Fabrikationsausrüstungen entwickelt und eingesetzt werden, die ohne unmittelbare menschliche Mitwirkung zuverlässig arbeiten, das heißt, im Stadium der Automatisierung erfolgt die Ablösung von menschlichen, geistigen und koordinierenden Tätigkeiten durch Automatisierungsmittel.

Dabei muß der Aufwand für die Automatisierung mit dem Senken der Kosten in Verbindung stehen und sich kurzfristig amortisieren. Der sogenannte Automatisierungsgrad wird international nach folgender UNO-Formel berechnet:

Das Foto auf Seite 1023 veranschaulicht, wie ein ganzer Produktionsprozeß (hier eine Destillationsanlage, die Meßstellen sind eingezeichnet) von einem einzigen Pult aus überwacht und gesteuert werden kann.

Unten: Typisierte Meßwerterfassungseinrichtung „ursamat – ZME 101" vom VEB Steremat Berlin. Besonders auffällig ist die einheitliche Größe der Bausteine, die je nach Auswahl und Zusammenstellung beliebige Kombinationsmöglichkeiten in ein und demselben Chassis ermöglicht.

Fotos: Hänel, Schulz

$$\text{Automatisierungsgrad/Ag} = \frac{PA_{KU} + IP_{KU}}{PA_{ges.} + IP_{KU}} \cdot 100\%$$

PA_{KU} = Zahl der Produktionsarbeiter mit Kontroll- und Überwachungsfunktionen

IP_{KU} = Zahl des ingenieurtechnischen Personals mit Kontroll- und Überwachungsfunktionen

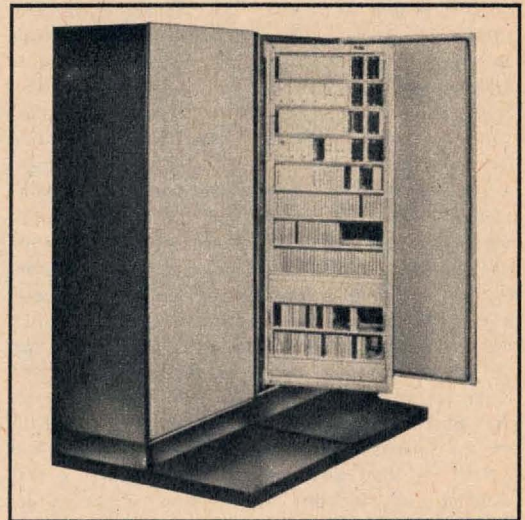
$PA_{ges.}$ = Gesamtzahl der beschäftigten Produktionsarbeiter

Entsprechend dem Charakter des jeweiligen Produktionsprozesses unterscheidet man Stufen oder Schritte in der Automatisierung. Dabei sind die wichtigsten Etappen:

— Fernmessung mit Anzeige- und Registrierung von Prozeßparametern in Meßzentralen,
— Steuerung und Regelung mit selbsttätigem Ablauf technologischer Vorgänge als Teil- oder Gesamtprozeß,
— übergeordnete (vermaschte) Steuerung mit zentraler Führung von Einzelregelungen als Zwischenstufe zur Prozeßführung mit EDV,
— Meßwertüberwachung (zentralisiert) mit Grenzwertkontrolle und Auswertefunktionen durch Recheneinheiten (Bilanzaufgaben),
— Prozeßsteuerung und Optimierung mit Hilfe freiprogrammierbarer elektronischer Datenverarbeitungsanlagen.

Unter bewußter Nutzung der Möglichkeiten einer engen Zusammenarbeit zwischen sozialistischen Ländern auf technisch-wissenschaftlichem Gebiet wurde seit 1961 innerhalb der Organe des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) eine Grundkonzeption mit abgestimmten Hauptparametern zur Schaffung eines umfassenden BMSR-Systems entwickelt. Es ist unter der Bezeichnung „Universelles internationales System für die automatische Überwachung, Regelung und Steuerung", Abkürzung „URS", bekannt. Die international vereinbarten URS-Hauptparameter bilden die Grundlage für unsere nationale Variante für das Automatisierungssystem „ursamat".

Der Systemaufbau des ursamat-Systems geht von kybernetischen Betrachtungen aus, wonach sich die vorgesehenen Automatisierungsmaßnahmen überwiegend innerhalb eines geschlossenen Wir-

kungsablaufes realisieren lassen. Die Hauptzweige und Einrichtungen sind nach Geräten zur

— Informationsgewinnung,
— Informationsverarbeitung und
— Informationsnutzung

gegliedert.

Dabei unterscheidet die gerätetechnische Ausführung nach der verwendeten Hilfsenergie zur Signalübertragung pneumatische, elektrische oder elektronische Lösungen. Die Systemkonzeption „ursamat" umfaßt ebenfalls die vorstehend beschriebene Gliederung.

Einrichtungen zur Informationsgewinnung im ursamat-System (ursakont) mit den meßtechnischen Gerätezweigen, die zur Überwachung von Prozeßparametern dienen, sind:

— kraftkompensierende Meßeinrichtungen für Druck, Differenzdruck, Durchfluß, Temperatur, Niveaustand und Dichte,
— Temperaturüberwachungseinrichtungen mit elektrischen Temperaturmeßfühlern wie Thermoelemente, Widerstandsthermometer, Teil- und Gesamtstrahlungspyrometer,

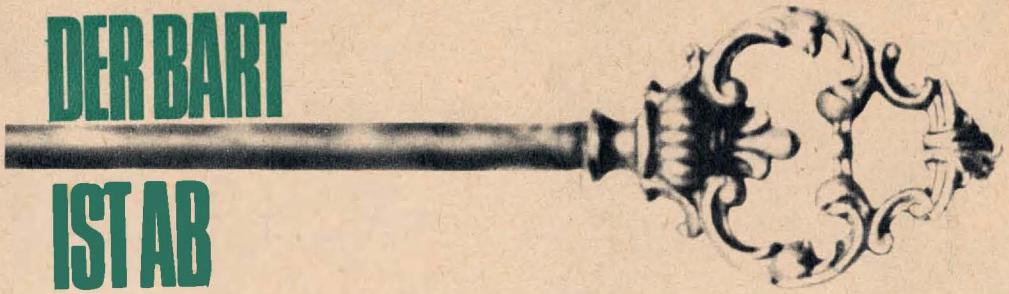
— manometrische Druck- und Temperaturmeßeinrichtungen nach dem Flüssigkeits- und Gasausdehnungsprinzip in verschiedener Ausführung,
— Volumen- und Durchflußmeßeinrichtungen mit beweglichen Trennkammern,
— Füllstandsmeßeinrichtungen für Niveaustände von Flüssigkeiten und Schüttgütern,
— Analysenmeßeinrichtungen für flüssige und gasförmige Medien,
— mechanische und elektromechanische Zähleinrichtungen für Zähloperationen von Umdrehungen, Hubimpulsen u. ä.,
— sekundäre Anzeige- und Schreibgeräte zur Überwachung und Registrierung von Prozeßparametern.

Die Einrichtungen zur Übertragung und Verarbeitung von Informationen sind untergliedert in einen elektrischen und einen pneumatischen Zweig. Grundlage bilden analoge und digitale Bausteine und Funktionseinheiten, die eine projektmäßige Kombination zu Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen ermöglichen.

Zu den elektrischen Einrichtungen zur Übertragung und Verarbeitung von Informationen (ursatron) gehören: elektrische, analoge und elektrisch digitale Bausteine und Funktionseinheiten mit Bausteinen für Meßeinrichtungen wie Meß-, Gleichspannungs- und Wechselspannungsmeßverstärker mit Bausteinen für die Informationsverarbeitung im Regler und zur Leistungsverstärkung. Außerdem Baueinheiten zur Stromversorgung, Stabilisierung, Filterung usw. im analogen Zweig. Im digitalen Zweig kommen Elementarbausteine und Schaltungsbausteine, Grundschaltungsbausteine und Ergänzungsbausteine zum Einsatz, die in Dioden-Transistor-Logik- und Dünnfilmhybrid-Technik ausgeführt sind und mit denen sich logische Verknüpfungen, Speicherungen binärer Signale und digitale Rechenoperationen realisieren lassen. Hinzu kommen:

— Einrichtungen zur Fernmessung und Fernsteuerung aus elektrisch-digitalen Bausteinen, die nach dem Impuls-Code-Verfahren „Zeitmultiplex" oder nach dem Tonfrequenz-Mutiplex-Verfahren als Mehrfachübertragung ausgeführt sind,
— Einrichtungen mit Meßwertverarbeitung zur intregrierten Überwachung und Signalisierung von Meßwerten in territorial verzweigten Industrieanlagen bei möglichem Anschluß von elektronischen Digitalrechnern zur Prozeßsteuerung und Optimierung,
— Einrichtungen zur elektrisch-analogen Informationsverarbeitung, bestehend aus Recheneinheiten, Baustein- und Kompaktreglern für elektrische Größen,
— pneumatische Einrichtungen zur Übertragung und Verarbeitung von Informationen (ursapneu). Dazu gehören Einrichtungen zur pneumatisch-analogen Informationsbearbeitung und Einrichtungen zur pneumatisch-digitalen Informationsverarbeitung. Diese Gruppe umfaßt Meßfühler mit Relaisausgang und Regler ohne Hilfsenergie insbesondere für Prozesse in der Kälte- und Wärmeautomatik.
— Einrichtungen zur Informationsnutzung (ursawirk) mit Stelleinrichtungen einschließlich Leistungsverstärkern und Stellgliedern, die mit elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Hilfsenergie arbeiten. Dazu gehören elektromechanische Stellantriebe, Ventilgetriebe, pneumatische Regelventile mit und ohne Positionen und hydraulische Kolbenantriebe. Unterzweige dieser Gruppe sind Einrichtungen zur Wandlung der Informationen in mechanische und elektrische Größen und Einrichtungen zur unmittelbaren Einwirkung auf einen Prozeß.

Das ursamat-Geräte-System, wie es vorstehend kurz beschrieben ist, wird auf der Grundlage einer einheitlichen technischen Politik im Industriezweig Regelungstechnik, Gerätebau und Optik konzipiert und ständig entsprechend den Erfordernissen der technischen Entwicklung und des Exportes unter Nutzung der Erfahrungen der Anwenderindustrie modernisiert und dynamischen Veränderungen angepaßt. Es bietet derart viel Vorteile, daß sie in ihrer Gesamtheit an dieser Stelle gar nicht im einzelnen darzustellen sind.

DER BART IST AB

Ein neuartiges Magnetschloß für Möbel haben die westdeutschen Huwil-Werke entwickelt. Der M-Zylinder, so heißt die Neuentwicklung, ist so etwas wie eine Magnetkupplung. Der Schlüssel besteht aus drei Teilen: Schlüsselkörper, Magnet und Hülse. Jeder Schlüssel – einer gleicht dem anderen und ist völlig glatt – enthält Dauermagnetkörper mit unterschiedlichen Polungen, mit denen die ebenfalls Dauermagnete tragenden Sperrteile im Schloß beeinflußt werden. Die Lage der Magnetpole im Schlüssel kann von Unbefugten nicht ermittelt werden, auch nicht mit feinstem Eisenpulver.

Der Zylinder mit seinem Durchmesser von nur 16 mm – der Laie sagt Schloß – setzt sich aus Innenzylinder, Kuppelzylinder, Außenzylinder und Bodenplatte sowie Magnetkörper mit Kappe, Haftplättchen und Federscheibe zusammen.

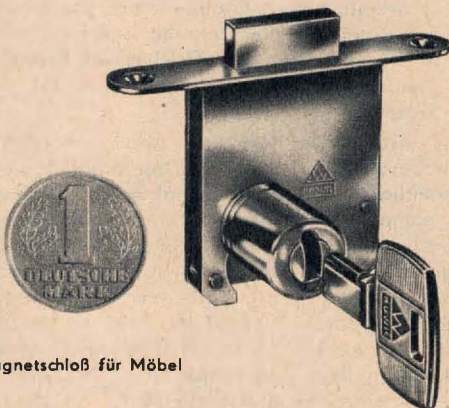
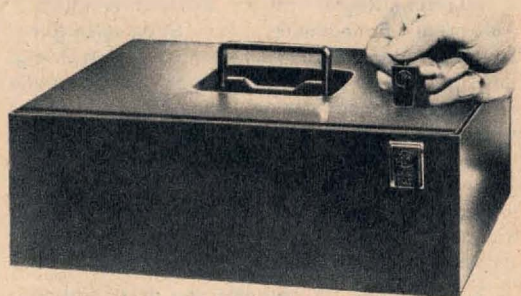
Im Innenzylinder sitzt in einer Kammer ein sogenannter Kupplungsmagnet, der sich im Ruhestand zum Haftplättchen (Stahl 0,03 mm dick) zieht. Der Kupplungsmagnet ist als Gegenpart zum Schlüsselmagneten abstoßend magnetisiert.

Beim Einführen des Schlüssels wird das Haftplättchen durch den Schlüsselmagneten „aufmagnetisiert", so daß der Kupplungsmagnet vom Haftplättchen abgestoßen wird und in eine Kuppelöffnung des Kuppelzylinders einrastet. Damit ist „eingekuppelt". Beim Abziehen des Schlüssels zieht sich der Kupplungsmagnet erneut gegen das Haftplättchen. Es ist „ausgekuppelt".

Ist der Schlüssel falsch, passen also Schlüssel- und Kupplungsmagnet nicht zueinander, es erfolgt kein Abstoßen und auch keine Kupplung. Die Magnetkörper in Schloß und Schlüssel sind überdies gegen eine Beeinflussung durch Fremdmagnete abgeschirmt.

Der M-Zylinder ist auch für Hauptschlüsselanlagen verwendbar. In diesem Falle ist die gegenüberliegende Kammer der ansonsten völlig verschieden gepolten Zylinder mit einem Kupplungsmagneten versehen, der nur auf den Hauptschlüssel anspricht. -

Inzwischen hat das Melsunger Metallwerk eine Kassette mit einem Huwil-Magnetschloß herausgebracht. Um die Kassette zu öffnen, wird nur ein Schlüsselplättchen auf den Drucktastenverschluß gelegt und durch Führungsrillen in die richtige Stellung gebracht. Ein leichter Druck, und der Deckel der Kassette springt auf. Zum Schließen und Verriegeln wird der Deckel einfach zugeschlagen. Ein Zuschließen erübrigt sich.

Die Anwendung dieses Prinzips auch in anderen Bereichen, beispielsweise für Autotür-Druckschlösser, ist möglich.

Magnetschloß für Möbel

Kassette mit Magnetschloß

Turmhaus und Rotunde

Wie man in Warschau und anderswo in Polen baut

1

Im Januar 1945, kurz nach der Befreiung der Hauptstadt Polens, hatte Warschau kaum 162 000 Einwohner, die zusammengepreßt in dem noch einigermaßen unversehrt gebliebenen Stadtteil von Praga wohnten. 1938 zählte die polnische Metropole noch 1 265 000 Menschen. Der zweite Weltkrieg und das zielbewußte Vernichtungswerk der Hitlerfaschisten hatten es fertiggebracht, die Einwohner der Hauptstadt nahezu auszurotten.

Die Verluste an Menschenleben, kulturellen und materiellen Gütern, die Warschau infolge seiner Vernichtung durch die Hitler-Faschisten erfahren hat, waren empfindlich. Etwa 800000 Menschen wurden Opfer des Hitler-Krieges. Zertrümmert lagen alle Krankenhäuser, Schulen, Museen, Bibliotheken und Kunstwerke der Architektur. Die Verwüstung hat nur das Syrena-Denkmal an der Weichsel überlebt; Spuren des Kampfes tragend verharrte es als Symbol des unbeugsamen Lebenswillens der Stadt. Heute, nach 23 Jahren, zählt Warschau 1 270000 Einwohner; 1985 wird eine Zahl von 1 600 000 erreicht sein.

Bautechnik vorrangig entwickelt

Aus der Tatsache, daß die polnischen Städte und Siedlungen zu großen Teilen zerstört waren, ergab sich ein riesiger Wohnraumbedarf. Innerhalb der letzten Jahre wurden den Einwohnern der Städte und Siedlungen in Polen etwa 3,7 Millionen und der Landbevölkerung etwa 1,4 Millionen neue Wohnräume übergeben. Heute werden täglich 1350 Wohnräume fertiggestellt.

Dennoch ist die Wohnungssituation in Polen nach wie vor kompliziert. Nach 1959 mußte der Umfang des Wohnungsbaus eingeschränkt werden, da es notwendig war, die Investitionen vorwiegend für den Industriebau einzusetzen, um für die schnell wachsende Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter Arbeitsmöglichkeiten zu schaffen (im Zeitraum von 1966 bis 1970 ungefähr 1 500 000 Arbeitsplätze).

Die Aufgaben im Wohnungsbau mußten deshalb vor allem durch einen hohen Mechanisierungsgrad der Arbeit, durch grundsätzliche Änderungen in der Produktionsorganisation und in der Montagetechnologie gelöst werden. Das führte zu einem großen Aufschwung der polnischen Baumaschinenindustrie (Abb. 5) und zugleich zu prinzipiellen Änderungen der Proportionen zwischen den wichtigsten Wohnungsbautechnologien.

Von den im Jahre 1966 errichteten 315 000 Wohnräumen wurden hergestellt:

in der Plattenbauweise	etwa 16 Prozent,
in der Blockbauweise	etwa 35 Prozent,
in der Ortbetonbauweise	etwa 8 Prozent,
insgesamt nach industriellen Baumethoden	59 Prozent.

Plattenbauweise bewährte sich

Die ersten Wohnobjekte aus großformatigen, vorgefertigten Bauelementen wurden im Jahre 1954 beim Bau der Stadt Nowa Huta bei Kraków montiert. Die damalige Blockbauweise ähnelte im Grundriß der traditionellen Ziegelbauweise.

Seit 1953 sind systematische Studien- und Projektierungsarbeiten über Großplattenprototypen eingeleitet worden.

In den Jahren 1957/58 wurde in Warschau der

Abb. S. 1027
Turmhaus an der Saska Kepa

1 Das neue Warenhaus

2 Wohnhochhäuser in der Siedlung Praga II

3 Zu den neuen Bauten des Zentrums gehören die Sparkasse – die sogenannte Rotunde – (Vordergrund), ein Bürogebäude (rechts) und moderne Wohnhäuser (links)

4 Technisch-wissenschaftliche Kennzahlen für verschiedene Wohnungsbautechnologien

5 Zunahme der Ausrüstung mit Baumaschinen (Maschinenzahl)

2

3

erste Plattenbau mit mehrschaligen Wänden (Sandwichplatten) errichtet.

Dann nahm die erste „Häuserfabrik" in der Hauptstadt mit einer Leistungsfähigkeit von 3750 Wohnräumen jährlich die Arbeit auf. Die Außenwandplatten wurden nach dem Kippform-Prinzip, die Trennwände und Decken nach dem Batterie-Prinzip (beheizte und unbeheizte Formen) produziert.

Die erste Großplattenserie PBU–59 brachte eine Reihe von Verbesserungsvorschlägen. Insbesondere konnte das in polnischen Klimaverhältnissen schwierige Problem der Abdichtung der Plattenfugen und das der Außenwanddämmung beherrscht werden. Man verzichtete auf die Anwendung des zu diesem Zweck ungeeigneten feuchteabsorbierenden weißen Schaumglases und führte allgemein die sogenannten „Styropian"-Platten (aufgeschäumtes Polystyrol) mit 4 cm Dicke ein.

In den Jahren 1963/64 wurden in der Schottenbauweise (Queranordnung der tragenden Wände) erstmals Außenwandplatten aus zwei autoklavgehärteten miteinander verbundenen Gasbetonelementen[1]) verwendet. Beide Platten hatten zusammen die Dicke eines getypten Gasbetonelements, also 24 cm.

Allgemein kann man feststellen, daß sich die Plattenbauweise in Polen bewährt hat. Sie stellt dort nicht nur die schnellste und mit dem geringsten Arbeitsaufwand verbundene, sondern auch die billigste Arbeitsmethode dar.

Seit 1950 Gassilikatbeton

In den Jahren 1950 bis 1960 entstand in Polen ein beträchtlicher Industriezweig zur Erzeugung von autoklavgehärteten Gasbeton-Wandblöcken mit den Standardabmessungen 24 cm × 24 cm × 49 cm. Dieser Industriezweig wird z. B. hauptsächlich auf die Produktion von Großblockbauteilen, Platten und Dielen für den Wohnungs- und Industriebau umgestellt.

Die anfänglichen Mißerfolge in bezug auf die

Technologie	Masse	Verbrauch je 1 m³ Zement	Stahl	Holz m³	Arbeitsstunden*
	kg/m³	kg	kg		h
Traditionell	550	56	2,5 . . . 12,5	0,00834 . . . 0,03	8,5 . . . 12,5
Großplattenbauweise	180 . . . 220	38	4	0,00015	4,0
Großblockbauweise	280 . . . 450	46 . . . 52	4,6	0,00060	5,5 . . . 6,8
Ortbetonbauweise	230 . . . 300	35 . . . 45	7,7 . . . 7,9	0,0026	6,8

* Arbeitsaufwand am Bauplatz

4

	Jahre 1949	1955	1960	1965
Löffelbagger	97	520	1 152	2 980
Bulldozer	76	410	1 579	3 036
Schrapper	59	130	171	192
Turmdrehkrane über 18 Mpm	175	351	636	1 297
Mobilkrane	52	241	927	2 016
Betonmischer	1 400	7 968	16 219	24 574
Lademaschinen (einfach)	—	—	28	225
Lademaschinen (mehrlöffel.)	—	—	16	70

5

Wärmedämmungs- und Feuchtigkeitseigenschaften der mehrschaligen Stahlbetonplattenelemente der Außenwände (das Problem wird heute beherrscht) machten die Konstrukteure darauf aufmerksam, daß zum Ausfüllen der Außenwände im industrialisierten Wohnungsbau die Gasbetonblöcke verwendet werden können.

Das trug dazu bei, daß sich in Polen in den Jahren 1957 bis 1960 (und zwar anfänglich in Gdańsk und dann in ganz Polen) die Ortbetonbauweise entwickelte. Sie beinhaltet die Fertigung der querangeordneten tragenden Wände auf der Baustelle. Die „Gdańsk"-Methode erfuhr im Laufe der nächsten Jahre eine namhafte Differenzierung. Sie wird einerseits für das Betonieren der Wände mit anschließendem Betonieren von monolithischen Decken, andererseits für das Betonieren der Wände mit darauffolgendem Aufsetzen der vorgefertigten zimmergroßen Deckenplatten oder Deckenstreifen angewendet.

Das Warschauer System „Stolica"

Eine ausgeprägt industrielle Baumethode stellt das System „Stolica" dar, das vom „Betrieb für experimentelles Bauen" in Warschau ausgearbeitet wurde. Dabei werden Segment-Stahlschalungen in Teleskopbauart, die gleichzeitig zur Wand- und Deckenbetonierung dienen, verwendet. Bei niedriger Außentemperatur lassen sich die Formen mit Dampf erwärmen. Die Schalungssegmente können von Geschoß zu Geschoß gehoben werden. Dazu dienen kleine, sehr leichte Sonderkrane, die gleichzeitig zum Einbringen der Bewehrung, des Betons usw. ausgenutzt werden. Damit erübrigt sich bei diesem System die Verwendung von schweren Turmdrehkranen. Nach der Methode „Stolica" wird z. Z. eine aus 16geschossigen Hochhäusern bestehende Siedlung in Warschaus Stadtmitte gebaut.

Selbstverständlich werden in hohen oder sehr hohen Bauten, die aus Ortbeton errichtet werden, keine Gasbeton-Kleinblöcke, die doch einen anschließenden Verputz erfordern würden, verwendet. Es werden vielmehr Vorhangwände (Clertainwalls) beliebigen Typs montiert. Zur Wärmedämmung lassen sich jedoch die Gasbeton-Kleinblöcke verwenden; die Fassade wird dann von einem Hängegerüst aus mit Aluminiumblech, bewehrtem Tafelglas o. ä. abgedeckt.

Derartige Lösungen wurden in Warschau beim Bau von drei 26geschossigen Hochhäusern an der sogenannten Ostwand des Zentralplatzes angewandt.

Bauten wachsen in die Höhe

Eine Weiterentwicklung des Ortbetonsystems ist die in den Jahren 1964/65 eingeführte Gleitschalbauweise[2]). Die besten technischen und wirtschaftlichen Ergebnisse ergaben die Versuche im Kreis Katowice. Dort ist bereits das 50. Hochhaus mit 19 Geschossen auf der Basis dieser Technologie errichtet worden. Zur Bauausführung wurden vollmechanisierte Gleitschalungen mit teilweise automatisierten hydraulischem Hubsystem eingesetzt.

Zur Montage von vorgefertigten Deckenplatten und Treppenhaus-Bauteilen verwendet man eingleisige, auf den Feldern von einzelnen Gebäudesektionen hängende Elektroaufzüge.

Die Höchstleistung, die mit diesem Bausystem erzielt wurde: Ein Geschoß je Tag (Rohbau) bei Bauten mit einem Grundriß von 20,80 m × 15,74 m.

Es ist vorgesehen, die Gleitschalung vor allem für die Errichtung sehr hoher Gebäude in großem Maße anzuwenden. Das steht im Zusammenhang mit der Aufgabe, bis 1985 mindestens 6,4 Mill. Wohnungen zu errichten. Die Belegungsdichte je Wohnraum von z. Z. 1,66 Personen soll auf 1,1 Personen verringert werden. Die Stadtbevölkerung wird von 16 Millionen auf etwa 24 Millionen anwachsen. Deshalb orientiert man in Polen nicht mehr auf die Ausdehnung der Städte und Siedlungen, sondern vielmehr auf deren Umgestaltung. Und dazu gehört auch ein „Hochziehen" der Baueinheiten, wie es schon im Herzen Warschaus demonstriert wird. **G. Schmidt / W. Bielicki**

Anmerkungen

[1] Gassilikatbeton ist ein polnischer Baustoff, der um zwei Drittel leichter als Baubeton ist, bessere Isoliereigenschaften besitzt, nicht fault und feuer- und frostbeständig ist. Auf der Grundlage des polnischen Verfahrens und mit polnischen Anlagen arbeitet u. a. seit 1964 der VEB Gasbetonwerk Parchim.

[2] Vgl. „Jugend und Technik", Heft 8/1967, S. 752 . . . 755.

VERKEHRSTRÄGER SCHIENE

Tendenzen im Eisenbahnwesen

Diese im Elektrolokomotiven-Werk Nowotscherkassk (Nordkaukasus) gebaute E-Lok „N-80" für Wechselstrom hat eine Leistung von 8700 PS!

Beobachtet man die Entwicklung des Weltverkehrs unter den Bedingungen der technischen Revolution, so kann man feststellen, daß der Eisenbahnverkehr der wichtigste Verkehrsträger im Binnenverkehr bleiben wird. Während sich in den sozialistischen Ländern der Prozeß der Arbeitsteilung zwischen den Verkehrsträgern und deren Entwicklung planmäßig und nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten vollzieht, ist er in den kapitalistischen Ländern dem für das System charakteristischen Konkurrenzkampf unterworfen. Dieser Konkurrenzkampf vollzieht sich zwischen den überwiegend staatlichen Eisenbahnverkehrsunternehmen und den größtenteils privaten Unternehmen der übrigen Verkehrsträger.

Vor den Eisenbahnverwaltungen vor allem der Industrieländer steht das Problem des Rückganges des Massenguttransports. Das mittels Rohrleitungen wesentlich billiger zu transportierende Erdöl wird die Kohle als Brennstoff und als Grundstoff für die Chemie mehr und mehr verdrängen. Durch die Anwendung der Atomenergie zur Erzeugung von Elektroenergie wird ein weiterer Rückgang im Massengutaufkommen eintreten, wodurch für die Eisenbahnverwaltungen die bisherige Haupteinnahmequelle versiegt.

Gegenwärtig sind die Eisenbahnstrecken der Welt etwa 1 292 000 km lang. Davon sind etwa 108 000 km elektrifiziert. Mit etwa 58 000 km befinden sich mehr als die Hälfte dieser elektrifizierten Strecken in Europa (bei dieser Zahl sind die elektrifizierten Strecken der SU ausgeklammert). Die Sowjetunion hat inzwischen allein etwa 30 000 km elektrifizierter Strecken aufzuweisen. Interessant ist, daß auf dem gesamten amerikanischen Kontinent die elektrische Traktionsart nur eine untergeordnete Rolle spielt:

	Streckenlänge km	davon elektrifiziert	%
Nord- und Mittelamerika	466 811	3681 km	0,79
Südamerika	100 637	3137 km	3,12

Diese auf den ersten Blick etwas verwunderliche Tatsache ist das Ergebnis eines erbitterten Konkurrenzkampfes zwischen den Erdölgesellschaften und den Erzeugern von Elektroenergie.

In den nächsten Jahren wird eine unterschiedliche Entwicklung in bezug auf die Gesamtlänge der Eisenbahnstrecken in den einzelnen Erdteilen eintreten. Während z. B. in Europa als Folge der komplexen Rationalisierung im gesamten Verkehrswesen in den meisten Ländern das bestehende Streckennetz reduziert wird, wird im Zuge der Industrialisierung der aufstrebenden Nationalstaaten Afrikas, Asiens und Lateinamerikas das Streckennetz in diesen Ländern erheblich anwachsen. In diese Tendenz muß auch die Sowjetunion mit einbezogen werden, da sie durch die industrielle Erschließung besonders des asiatischen Teiles ihres Landes eine Vielzahl und vor allem lange Eisenbahnstrecken errichtet. Die folgende Tabelle zeigt, daß die riesigen Gebiete anderer Erdteile bisher nur in geringem Maße von der Eisenbahn erschlossen sind:

	Streckenlänge (km)	Strecken-km/ 100 km² Fläche
Europa	291 351	5,88
Afrika	76 612	0,25
Asien (mit SU)	309 971	0,63
Australien	46 618	0,55
Südamerika	100 637	0,57
Nord- und Mittelamerika	466 811	2,11

Dampflok passé

Die Haupttendenz der Technischen Revolution im Eisenbahnverkehr ist die Traktionsumstellung (Ersatz der Dampftraktion durch die Diesel- bzw. die E-Traktion). Gegenwärtig sind in der Welt 186 000 Lokomotiven vorhanden, von denen 100 000 Dampflokomotiven sind.

10 000 PS und mehr

Ständig wachsen die Leistungen und Geschwindigkeiten der hergestellten Diesel- und Elektrolokomotiven. Zum Beispiel betrug bei den amerikanischen Eisenbahngesellschaften die mittlere Leistung der im Jahre 1960 in Betrieb gestellten

Diesellokomotiven 1500 PS ... 2000 PS und im Jahre 1966 2800 PS ... 3600 PS. In den Ländern Westeuropas stieg in derselben Zeitspanne die mittlere Leistung der im Betrieb befindlichen Diesellokomotiven um das 1,5fache.

Ab 1963 begannen einige Lokomotivbaugesellschaften Leistungen von 4000 PS und mehr in einer Sektion zu verwirklichen. Eine wesentliche Leistungssteigerung des dieselelektrischen Antriebes bei Lokomotiven wurde möglich, nachdem man im elektrischen Teil der Lokomotiven Wechselstromgeneratoren und Gleichrichter einbaute. Damit war das Antriebssystem Dieselmotor–Wechselstromgenerator–Gleichrichter–Gleichstrombahnmotor verwirklicht.

Wechselstromgeneratoren haben nur etwa die Hälfte des Leistungsgewichts von Gleichstromgeneratoren und eine 25 ... 30 Prozent höhere Lebensdauer. Eine andere Tendenz im Lokomotivbau ist die Anwendung des diesel-hydraulischen Antriebssystems. Der besondere Vorteil liegt in den niedrigen Herstellungskosten der Flüssigkeitsgetriebe gegenüber denen des elektrischen Teils der dieselelektrischen Lokomotive. Allerdings erreicht man nicht ganz die Fahreigenschaften der diesel-elektrischen Antriebe (niedrigere Anfahrmomente, geringeres Beschleunigungsvermögen). Lokomotiven mit Strömungsgetrieben werden hauptsächlich in den USA, England, Frankreich, Japan, Westdeutschland und der DDR (z. B. V 180) gebaut.

1 Zug – 299 Waggons!

Die rasche Entwicklung bei der Streckenelektrifizierung stellt auch die Konstrukteure von Elektrolokomotiven vor neue Aufgaben. Bekanntlich wurde die Elektrifizierung der Strecken mit Gleichstrom begonnen, erst später wurde der Wechselstrom eingeführt. Allerdings sind auch heute noch die auf der Basis Gleichstrom (1500 V bzw. 3000 V) elektrifizierten Strecken im Weltmaßstab vorherrschend.

Europa hat in jüngster Vergangenheit verstärkt die wirtschaftlicheren Wechselstromsysteme entwickelt, so daß mehr als die Hälfte aller Strecken gegenwärtig mit Wechselstrom betrieben werden. Auf Grund der unterschiedlichen Stromsysteme bauen einige westeuropäische Länder sowie Japan E-Loks, die für den Betrieb mit zwei, drei und vier Stromsystemen konstruiert wurden. Moderne E-Loks erreichen Spitzenleistungen von 10 000 PS. Mit der Steigerung der Leistung in einer Sektion verringern sich auch die Unterhaltungskosten für den Lokomotivpark insgesamt.

	Dampflokomotiven			Diesellokomotiven			E-Lokomotiven		
	1955	1960	1966	1955	1960	1966	1955	1960	1966
Frankreich	8306	4687	2074	815	1694	2732	1124	1582	2174
Großbritannien	17960	13276	1689	456	2550	4962	71	135	340
Westdeutschland	10601	7835	3602	909	2227	3684	508	1015	2075
Italien	3247	2661	1225	293	388	685	1549	1762	1829
Belgien	1892	1069	66	122	254	874	83	171	198
Österreich	1399	888	570	104	190	308	335	404	471
Gesamt	43405	30416	9226	2699	7303	13245	3670	4469	7087
Lokomotiven gesamt	1955				1960			1966	
(alle Traktionsarten)	49774				42188			29558	

Die Entwicklung hochleistungsfähiger Lokomotiven war eine Voraussetzung für das Ansteigen des Verkehrs mit Schwerlastgüterzügen. Besonders in der Sowjetunion und den USA wird durch die Kopplung von mehreren Lokomotiven die Antriebsleistung weiterhin erhöht, so daß enorme Tonnagen befördert werden. Ein Beispiel ist aus den USA (1966) bekanntgeworden, bei dem ein Zug mit 29 000 Tonnen Erz beladen, bestehend aus acht Diesellokomotiven (Gesamtleistung: 23 500 PS) und 299 Waggons, befördert wurde.

Reisekomfort ist Trumpf

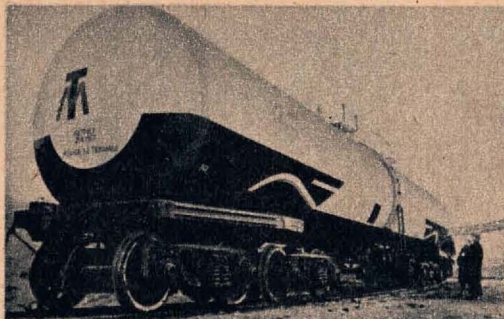
Für die Entwicklung des Waggonbaus ist die weitere Vervollkommnung der Konstruktion der Waggons (mehr Spezialwaggons) und deren Gewichtsverringerung durch Verwendung neuer Werkstoffe charakteristisch. Der Eisenbahnverkehr ist nur dann attraktiv, wenn der Komfort für die Fahrgäste besonders bei langen Fahrten und höheren Geschwindigkeiten ständig verbessert wird. Die Waggons müssen einwandfrei belüftet, beheizt und beleuchtet sein, über bequeme Sitzgelegenheiten verfügen, geräuscharm und sicher sein.

Beim Bau neuer Güterwagen wird deren Tragfähigkeit erhöht und das Verhältnis des Gewichts des leeren Waggons zu seiner Tragfähigkeit vermindert; die Waggons werden mit Mechanismen versehen, die die Be- und Entladeoperationen erleichtern und beschleunigen. Um die Verkehrsgeschwindigkeiten zu erhöhen, wird der Güterwagenpark nach und nach auf Rollenlager umgestellt

Hersteller spezialisieren sich

Der ständig steigende Bedarf an Traktionsmitteln und an Personen- und Güterwagen hat zu einer raschen Entwicklung der Lokomotiv- und Waggonbauindustrie hauptsächlich in den Industrienationen der Welt geführt.

Die Erhöhung des Produktionsausstoßes war von einer ständigen Spezialisierung der Herstellerfirmen begleitet, so daß auch zwischen den kapitalistischen Ländern ein reges Export- und Importgeschäft mit Lokomotiven und Waggons aller Art – verbunden mit einem verschärften Konkurrenzkampf – zu beobachten ist. Im Kampf um die Absatzmärkte arbeiten die führenden Exportländer von Lokomotiven und Eisenbahnwaggons mit Kapitaleinlagen im Ausland. Hauptakteur dabei sind die USA. Als Beispiel sei hier die amerikanische Gesellschaft „General Motors" genannt, unter deren Kontrolle Lokomotivbaufirmen in sieben Ländern stehen.

Ein Fassungsvermögen von 120 t hat der im Werk für Schwermaschinenbau „50. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution" in Shdanow hergestellte Kesselwagen (Abb. rechts). Er ist für die Beförderung brennbarer Flüssigkeiten vorgesehen.
Container-Transport der Schwedischen Staatsbahnen (unten links)

In den letzten Jahren vollzieht sich im Lokomotiv- und Waggonbau der kapitalistischen Länder auch ein Prozeß der Konzentration, der in großem Maßstab abläuft – von der Vereinigung der Produktions- und Exporttätigkeit von zwei oder drei nationalen Gesellschaften bis zur Schaffung großer internationaler Konsortien. Der Bildung des großen internationalen Konsortiums von sieben westeuropäischen Lokomotivbaugesellschaften: aus Westdeutschland („AEG" und „Siemens-Schuckert"), Frankreich („Alstom" und „MTE"), der Schweiz („Erlikon" und „Brown-Boveri"), und Belgien („Atelier de Construcion de Charleroi") werden sicher in den nächsten Jahren weitere folgen.

Ab 1970 mit 160 „Sachen"?

Typisch für die Entwicklung im modernen Eisenbahnverkehr ist der Übergang zu hohen Fahrgeschwindigkeiten vor allem im Personenverkehr. (siehe Jugend und Technik, Nr. 5/1968)
Bekannt sind Schnellfahrstrecken u. a. in der Sowjetunion: Strecke Moskau–Leningrad 160 km/h (Für 200 km/h werden gegenwärtig die Voraussetzungen geschaffen)
in Frankreich: Strecken Paris–Brüssel
Paris–Bordeaux
Paris–Toulouse 200 km/h
in Westdeutschland: Strecke München–Augsburg 160–200 km/h
und in Japan: Strecke Tokio–Osaka 250 km/h
Gegenwärtig werden auch bei der Deutschen Reichsbahn die Voraussetzungen geschaffen, um auf einigen Hauptstrecken mit der Geschwindigkeit von 160 km/h fahren zu können. Es ist jedoch nicht vor 1970 mit solchen Geschwindigkeiten im Regelzugbetrieb bei der DR zu rechnen.

Oft taucht die Frage auf, bis zu welcher Geschwindigkeit technische Risiken ausgeschaltet sind. In einigen Ländern erzielte Forschungsergebnisse lassen die Aussage zu, daß mit der herkömmlichen Technik diese Grenze, bedingt vor allem durch die z. Z. vorhandenen Antriebssysteme, bei etwa 350 km/h liegt. Es bleibt abzuwarten, welche Möglichkeiten zur weiteren Geschwindigkeitssteigerung die technische Entwicklung bringt. Gasturbine, Luftkissenfahrzeug und Linearmotor sind vielleicht Faktoren, die in Zukunft im erdgebundenen Verkehr eine wesentliche Rolle spielen können. Ihr gegenwärtiger Entwicklungsstand läßt aber noch keine breite praktische Anwendung in den nächsten Jahren erwarten. Der offizielle Geschwindigkeitsweltrekord von 331 km/h im Eisenbahnverkehr wurde auf einer Versuchsstrecke in Frankreich mit einem elektrisch gefahrenen Zug mit drei Waggons erzielt.

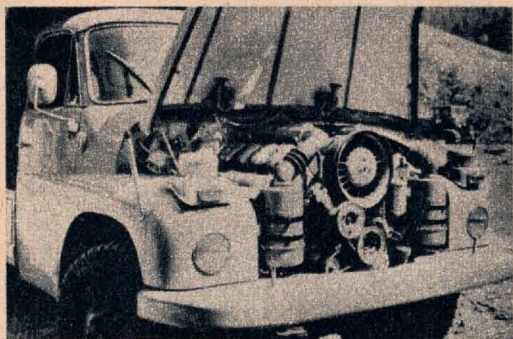
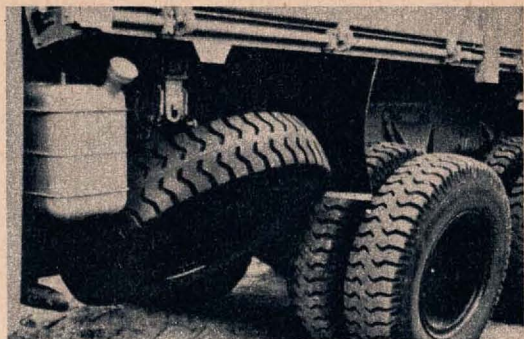
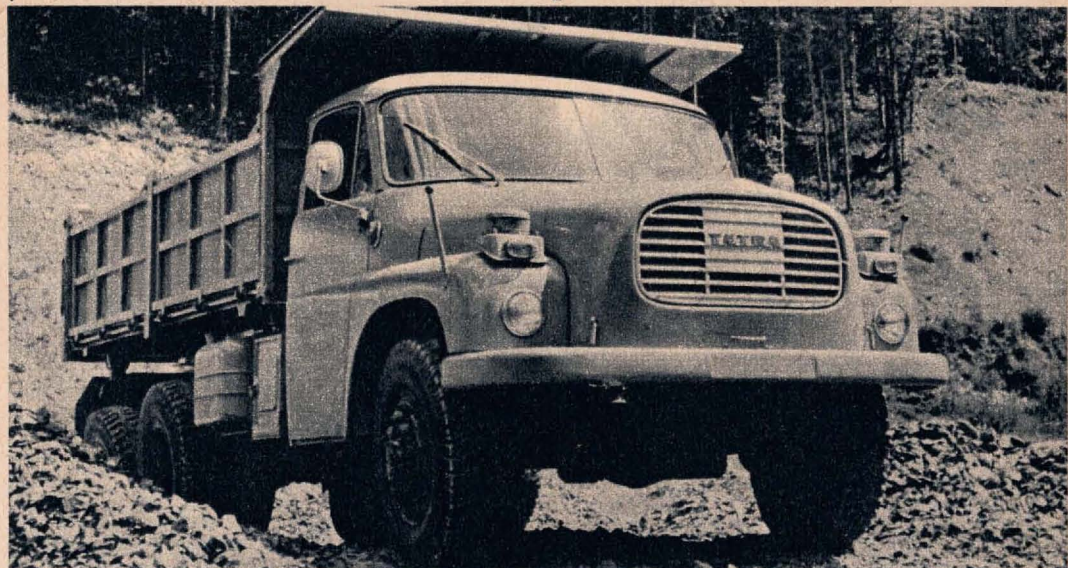
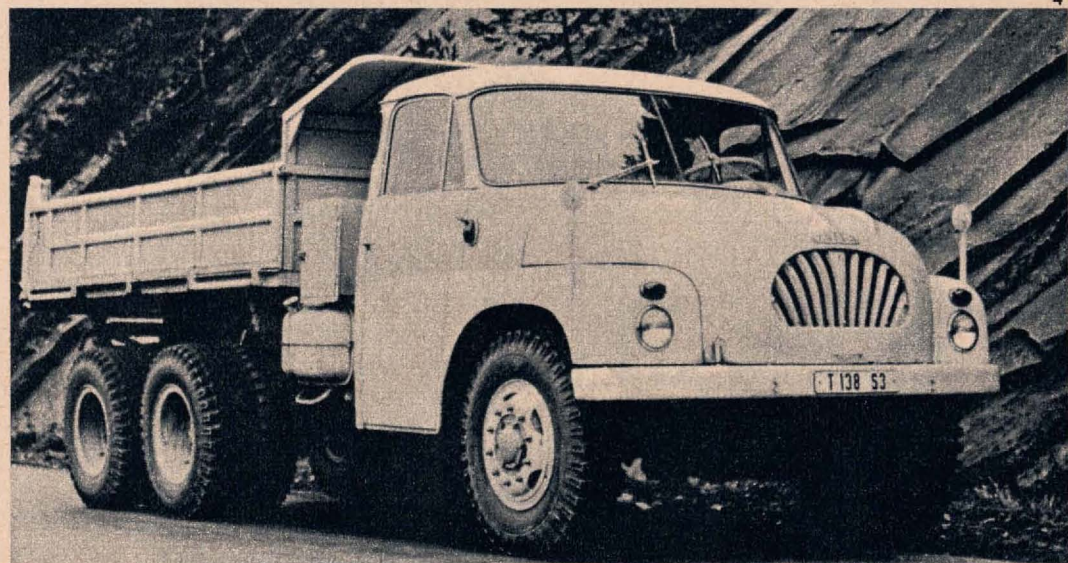
Der Eisenbahnbetrieb mit hohen Fahrgeschwindigkeiten ist mit der Lösung einer Reihe technischer Probleme verbunden, die einen hohen materiellen Aufwand erfordern: entsprechende Zugmittel und Wagen, Rekonstruktion der Eisenbahnstrecken, moderne Sicherungstechnik u. dgl.

Für die Eisenbahnverwaltungen entstehen durch die Erhöhung der Geschwindigkeiten und der Belastung auch neue Bedingungen für die Streckenunterhaltung. Für die Sicherheit der schnellfahrenden Züge wird eine einwandfreie millimetergenaue Gleislage zur unbedingten Voraussetzung. Geringfügige Differenzen in der gegenseitigen Höhenlage der Schienen und Richtungsfehler können verhängnisvolle Folgen haben. Von der japanischen Tokaidostrecke ist bekanntgeworden, daß generell in den Nachtstunden die Gleise in Zugpausen durchgearbeitet werden, um die bei Betriebsbelastung entstandenen Abweichungen gegenüber der Sollage des Gleises zu korrigieren.

„Container"-Weichen gestellt

Eine für alle Verkehrsträger gleichermaßen revolutionierende Transporttechnologie stellt das Containertransportsystem dar. (Jugend und Technik Nr. 5/1968). Bekanntlich hat auch die Deutsche Reichsbahn am 29. 6. 1968 den Containerverkehr aufgenommen.

Heute gehören die Containerzüge schon zum gewohnten Bild bei der DR.
Näheres über die Entwicklung des Eisenbahnwesens speziell im sozialistischen Lager erfahren Sie in einer der nächsten Ausgaben von „Jugend und Technik". **Dipl.-Ing. S. Hempel**

Literatur: «Экономическая Газета»

1

2

3

4

TATRA-SUPER

Vor 70 Jahren verließ der erste Tatra-Lkw das Werk. Heute haben Fahrzeuge aus Kopřivnice in vielen Ländern einen guten Ruf, den sie u. a. ihrer ideenreichen Konstruktion verdanken. Der Tatra-Pkw T 2 – 603 (Modell 1968 siehe „Jugend und Technik" – Verkehrsmagazin, das in diesen Tagen erscheint) erfreut sich nicht nur in der ČSSR, sondern auch in den Exportländern immer größerer Beliebtheit. Den Schwerpunkt der Produktion der Kopřivnicer Tatra-Werke, die wesentlich dazu beitragen, daß 1980 in unserem Nachbarland etwa 45 000 Lkw jährlich produziert werden, bilden aber die schweren Nutzfahrzeuge. Man spezialisiert sich bei Tatra auf eine Reihe von Erzeugnissen, die den Kundenwünschen entsprechend modifiziert werden. Nach der Typenreihe T 813 (siehe „Jugend und Technik" 10/1967) und T 138 wird ab 1969 mit dem Tatra 148 S 3 Super ein modernes, leistungsfähiges Fahrzeug gebaut. Die bewährte Konzeption des Tatra, d. h. der Rohrrahmen mit Schwinghalbachsen (im Vergleich zum T 138 allerdings erheblich verstärkt!) und die Baukastenzusammenstellung der einzelnen Aggregate wurde beim Typ 148 Super beibehalten.

Neu ist der mit einer automatischen Kühlluftreglung versehene Motor. Er ist für eine Laufleistung von 200 000 km ausgelegt. Das Getriebe ist verstärkt.

Völlig neu in Tatrafahrzeugen ist ein Zwischenachs-Differential für die erste und zweite Hinterachse, das im unteren Teil des Zusatzgetriebes eingebaut ist (u. a. geringere Abnutzung der Hinterradreifen). Vorder- und Hinterachsen wurden für zulässige Höchstbelastungen von 6 t bzw. 10 t verstärkt.

Beim Tatra 148 S 3 Super ist die Ladefläche bis über das Fahrerhaus verlängert, was eine bessere Verteilung des Ladegutes bewirkt und gleichzeitig das Fassungsvermögen der Mulde auf 8 m³ erhöht. Der Kasten ist mit geteilten Seitenwänden ausgeführt. Die hintere Bordwand ist sowohl nach oben als auch nach unten schwenkbar. Die hydraulische Kippvorrichtung ist leistungsfähiger als beim T 138 und besitzt einen längeren Arbeitshub. Der Lkw, der sich durch eine veränderte Haubenform und neuen Kühlergrill vom T 138 äußerlich sofort unterscheidet, ist mit einer Schnellkupplung zum Anschließen des Hydrauliksystems der Kippeinrichtung eines Hängers ausgerüstet.

Der Tatra 148 Super wird in den bisher vom Typ T 138 bekannten und darüber hinaus noch in einigen anderen Fahrzeug- und Fahrgestellmodifikationen gebaut.

R. Burda

1 Der Motor T2/928–1 ist 20 PS stärker als der des T 138

2 Neu angebracht ist auch das Reserverad auf der linken Seite unter der Ladefläche

3 Tatra 148 S3 – Super

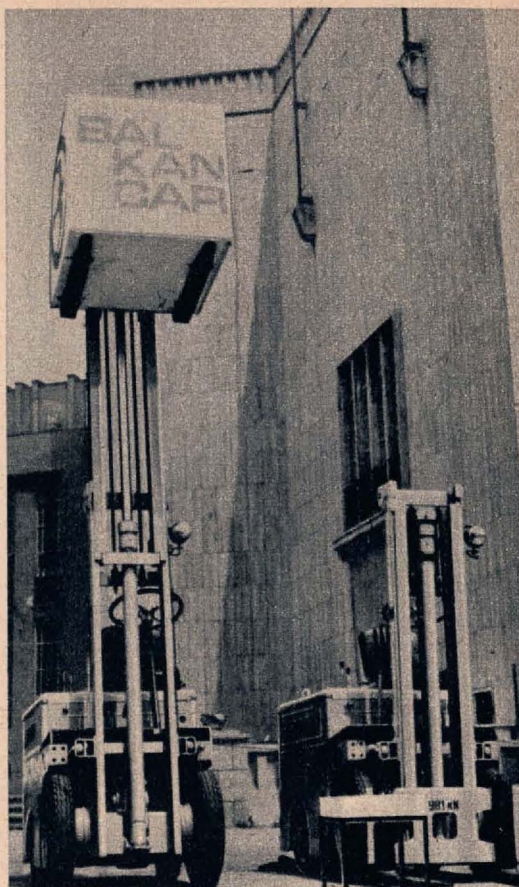
4 Tatra 138 S3

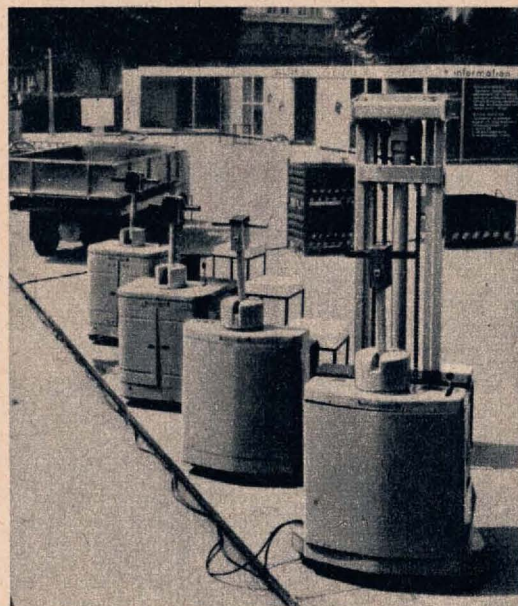
Fotos: Burda

Einige technische Daten:

	T 138 S3M	T 148 S3-Super
Betriebsmasse	10 440 kg	11 000 kg
Nutzmasse	13 000 kg	15 000 kg
Länge	7310 mm	7295 mm
Breite	2438 mm	2500 mm
Höhe über Fahrerhaus (unbelastet)	2660 mm	2750 mm
Höhe der Kastenwände	785 mm	812 mm
Größte Höhe beim gekippten Kasten nach hinten	5680 mm	5780 mm
zur Seite	3715 mm	3860 mm
Muldeninhalt	7 m³	8 m³
Motortyp:	T 928–12	T2–928–1
Bohrung/Hub in mm	120/130	120/140
Hubraum	11 762 cm³	12 666,8 cm³
Zylinder	8	8
Max. Leistung (PS/U/min)	180/2000	200/2000
Max. Drehmoment (kpm/U/min)	72/1200	83/1200

RATIONALISIERUNG IST TRUMPF

Seit Gründung des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe haben sich die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit und die kommerziellen Beziehungen zwischen der VR Bulgarien und der DDR ständig verbessert.
Vor etwa 10 Jahren spezialisierte sich die VR Bulgarien auf den Bau von elektrisch betriebenen Flurfördergeräten, entwickelte in kurzer Zeit einen Industriezweig, der in Kürze 25 Prozent des allgemeinen Maschinenbaus umfaßt. Mitte des Jahres gewährte der größte Produzent von Hebe- und Transportausrüstungen der Welt, die Staatliche Wirtschaftsvereinigung Balkancar, auf einer Leistungsschau in der Berliner Karl-Marx-Allee einen Einblick in die umfangreiche Typenpalette der bulgarischen Flurfördergeräte-Industrie. Sie reicht von Elektro-Gehgabelhubwagen über Elektrogabelstapler in Drei- und Vierradbauweise bis zu den Elektrokarren und Elektroschleppern. Man darf gespannt sein, welche Typen gerade in Verbindung mit dem Containerverkehr die VR Bulgarien auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1969 ausstellt.

1 Vorzugsweise in der Lagerhaltung wird der E-Gabelstapler in Vierradbauweise EV 676 eingesetzt.
Tragkraft: 1 Mp; Hubhöhe: 3,20 m; Bauhöhe: 2,2 m; äußerer Wenderadius: 1,7 m; Fahrgeschw. mit Last: 9,4 km/h; ohne Last: 10,8 km/h; Eigenmasse mit Batterie: 2445 kg; Batterie: 200 Ah, 80 V; Leistung: 3,6 kW. Der EV 676-45 hat bis auf die Hubhöhe (4,5 m) gleiche technische Daten.

2 Die deichselgeführten E-Gehgabelhubwagen EN 136 (links) und EN 141 (2. v. r.) sind sehr wendig und leicht zu lenken. Sie eignen sich für den Transport von Paletten u. dgl. in engen, winkligen Räumen. Gleiche Vorteile besitzt der E-Gabelstapler EV 351, der auf Grund seiner großen Hubhöhe auf engstem Raum noch stapeln kann. Daten in der Reihenfolge EN 136; EN 141; EN 351: Tragkraft in Mp: 1; 2; 0,63; Hubhöhe in mm: 210; 215; 3305; Fahrgeschwindigkeit mit Last in km/h: 4; 4; 5,2; Motorleistung in kW: 0,8; 1,1; 1,1.

Silizium-Epitaxie-Planardioden

in DHD-Technik haben geringste mechanische Abmessungen, hohe Verlustleistung, extrem kurze Schaltzeiten und sind bei hohen Umgebungstemperaturen einsetzbar.

SAY 10...16

Die ständig wachsende Entwicklung der Elektrotechnik stellt an Halbleiter-Bauelemente immer höhere Anforderungen. Um dieser Entwicklung gerecht zu werden, wurden im VEB Werk für Fernsehelektronik Silizium – Epitaxie – Planardioden in DHD-Technik entwickelt.

Diese Typenreihe besitzt hervorragende Eigenschaften und bietet der Anwenderindustrie universelle Möglichkeiten des Einsatzes.

Wenden Sie sich mit Ihren speziellen Einsatzproblemen an unsere Kundenberatung!

VEB Werk für Fernsehelektronik

116 Berlin-Oberschöneweide
Ostendstr. 1–5

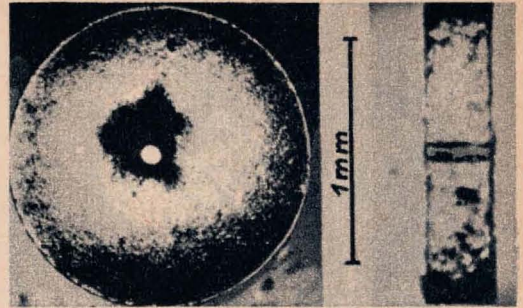
electronic

vereinigt
Fortschritt und Güte

Über Stand und Zukunftsaussichten der Laser in der Fertigungstechnik

Von Dipl.-Phys. Gerhard Herrendörfer,
II. Physikalisch-Technisches Institut
der Deutschen Akademie der Wissenschaften
zu Berlin

1

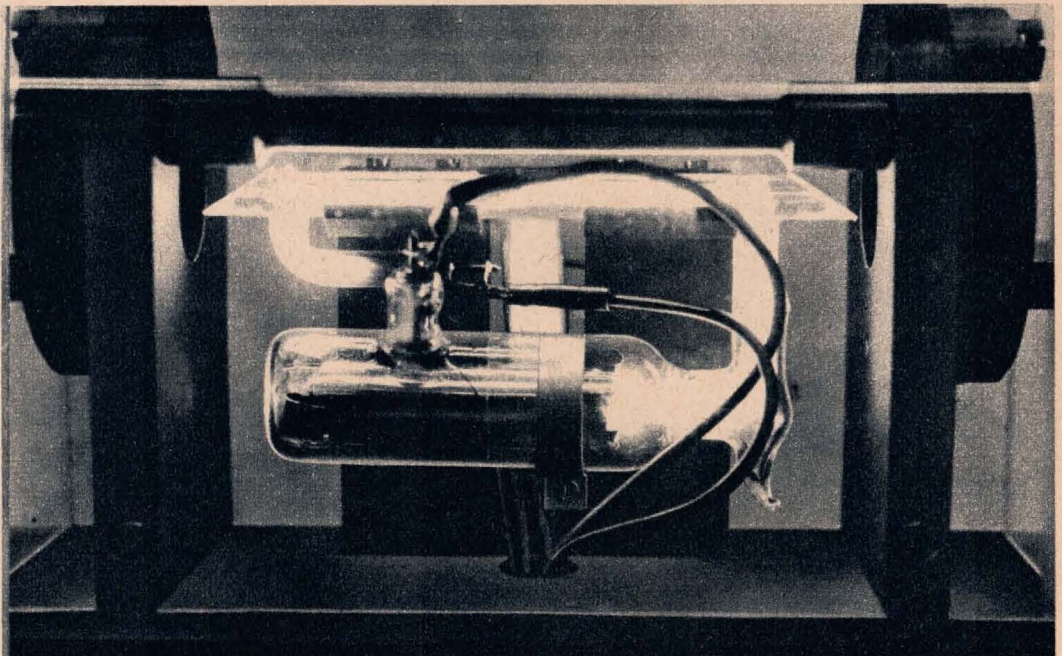
Seit Bekanntwerden des Lasereffektes waren es besonders die mit einer gewissen Utopie behafteten Veröffentlichungen über die Wirkung dieser Strahlungsquelle, die vor allem unter den Nichtfachleuten für publicity sorgten. Von den oft spekulativen Vorstellungen über die Anwendungsmöglichkeiten konnte dennoch im Laufe der letzten Jahre eine beachtliche Zahl realisiert werden. In der Fertigungstechnik wird besonders die Möglichkeit zur Erzeugung großer Strahlungsdichten ausgenutzt. Hinzu kommen die große Parallelität und Monochromasie[1]) dieser Strahlung und als weitere wichtige Eigenschaft auch noch die hohe zeitliche und räumliche Kohärenz.[2]) Diese charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen Lasertypen ermöglichen es darum, völlig neue Verfahren zu verwirklichen. Erwähnt sei hier nur die Holografie, ein neues optisches Prinzip, ohne Objektiv und Kamera Bilder zu erzeugen. Hierüber wurde bereits in „Jugend und Technik", Heft 1/1967, berichtet.

Vielseitiger Einsatz

Die für den Bearbeitungsvorgang benötigten Strahlungsstärken können durch Bündelung des Laserlichtes mittels Linsen oder Spiegel erzeugt werden. Es lassen sich über ein Zeitintervall von wenigen Millisekunden Strahlungsdichten bis zu

1 Laserbohrung von ∅ 80 μm in einem Uhrenstein (Rubin) von 0,35 mm Dicke.

2 Gaslaser (CO_2) in Betrieb. Die dunklen Öffnungen links und rechts im Ständer sind die Strahlaustrittsöffnungen.

3 Festkörperlaser mit wendelförmiger Blitzlampe, die den stabförmigen Rubin umschließt, und zylindrischem Reflektor (linke Seite). Rechts ein Festkörperlaser mit stabförmiger Blitzlampe (heller Stab).

2

LICHT ALS WERKZEUG

einigen 10^8 W/cm^2 sr[3]) erreichen und für gesteuerte Impulslaser, bei denen sich die Emissionsdauer dieser sogenannten Riesenimpulse nur über Nanosekunden erstreckt, treten sogar Strahlungsdichten bis zu 10^{12} W/cm^2 sr auf. (Als Vergleich sei erwähnt, daß die Strahlungsdichte der Sonne etwa 150 W/cm^2 sr beträgt.) Mit solchen Energiequellen ist es möglich, thermische Effekte zu erzielen, die zum Schmelzen und Verdampfen lokaler Bereiche eines Werkstückes ausreichen. Darüber hinaus können mit Hilfe fokussierter Riesenimpulse bereits Mikroplasmen sehr hoher Dichte erzeugt werden. Es lassen sich damit alle Stoffe thermisch bearbeiten, die über ein gewisses Absorptionsvermögen für diese auftreffende Strahlung verfügen.

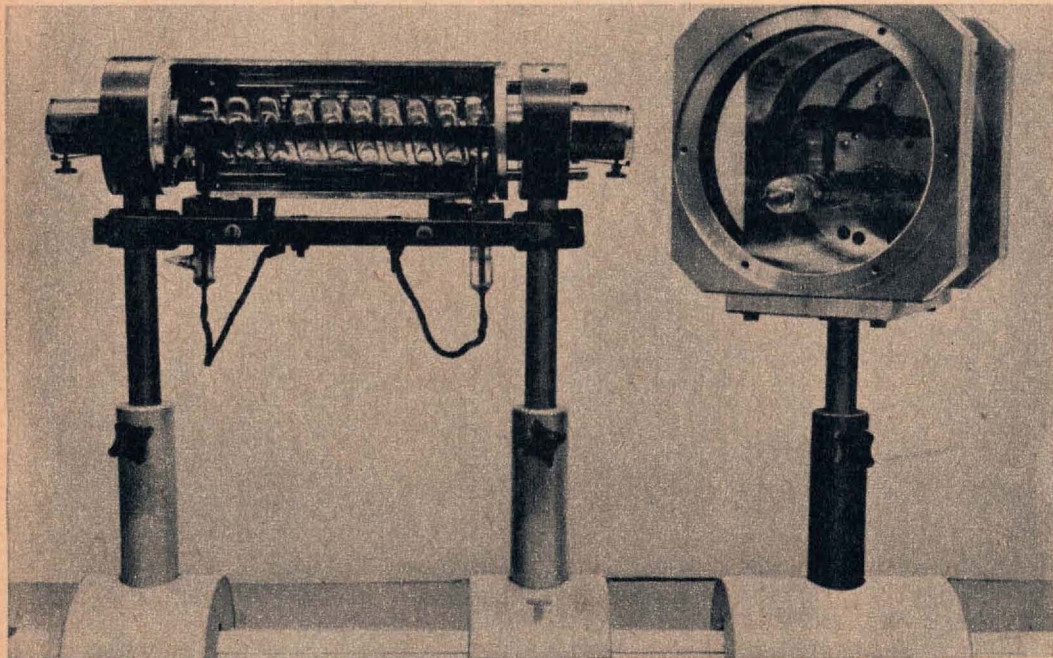
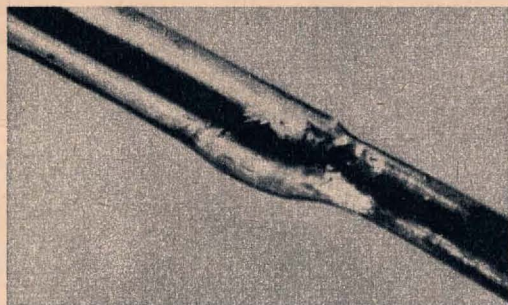
Die Möglichkeit, den Bearbeitungsvorgang auf einen Bereich von nur wenigen µm fokussieren zu können und die einfache Abstimmbarkeit der Ausgangsenergie machten den Laser schon sehr früh zu einem Werkzeug für die Feinbearbeitung, aber, wie noch erläutert wird, nicht in jedem Falle für die Fertigbearbeitung. In Kombination mit anderen Bearbeitungsverfahren der Mikrotechnik, z. B. dem mechanischen Bohren oder Schleifen, der Ultraschallbearbeitung, dem Erosions- und Elektronenstrahlverfahren und anderen wird oft eine wesentliche Erhöhung der Arbeitsproduktivität erzielt.

Nähte punktgeschweißt

Die Qualität der Bearbeitung hängt nicht nur allein von der Güte der Optik ab, sondern wird u. a. auch noch durch die Divergenz des aus dem Laser austretenden Strahlenbündels und durch seine mehr oder weniger gleichmäßige Energie-

3

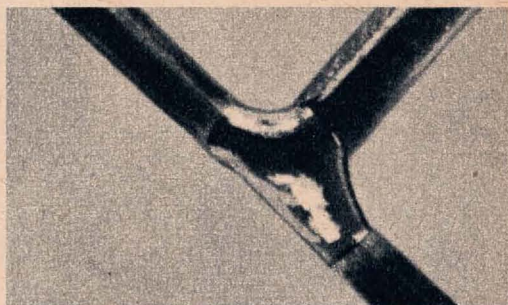
4a

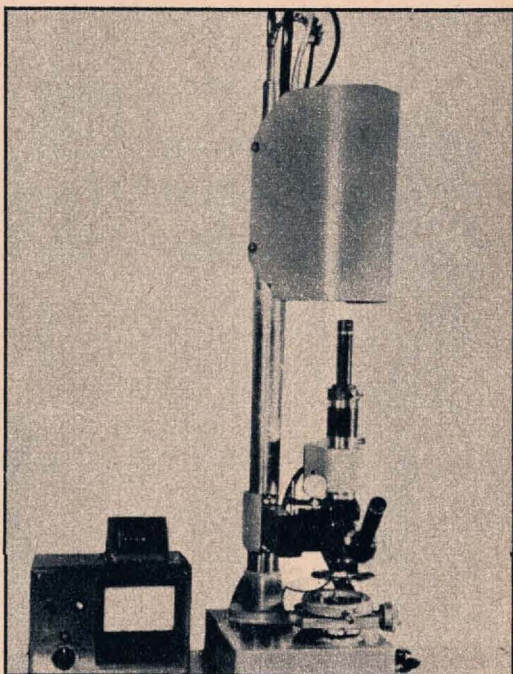
4b

verteilung beeinflußt. An zwei Beispielen, dem Bohren und Schweißen, soll das erläutert werden.

Wenn auch zwischen dem Schweißen und dem thermischen Bohren unterschiedliche Bedingungen herrschen, so ist doch in beiden Fällen eine möglichst genaue Dosierung der auftreffenden Strahlung notwendig. Beim Schweißen mit Impulslasern (wobei nur ein Punktschweißen möglich ist) sind mehrere hundert Impulse in der Sekunde nötig, wenn sich der Werkstoff zwischen den Impulsen nicht verfestigen soll. Jedoch liegen die höchsten Impulsfrequenzen, die zur Zeit mit Impulslasern erreicht werden, bei 25/s. Man kann aber unter den derzeitigen Bedingungen trotzdem Nähte schweißen, wenn die Punkte so dicht gesetzt werden, daß der eben entstehende den Rand des vorherigen wieder aufschmilzt. Wenn nun auch die insgesamt zugeführte Wärmemenge beim Laserstrahlschweißen im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren gering ist, so besteht doch wegen der hohen Energiekonzentration im Fokus die Gefahr des Verdampfens. Hierdurch können besonders bei Mikrobauteilen Beschädigungen auftreten, ohne einen Schweißeffekt erzielt zu haben. Um nur ein Schmelzen der zu verbindenden Stellen zu erreichen, wird, allerdings auf Kosten der Bestrahlungsdichte, die Impulsdauer der einzelnen Laserblitze verlängert (für das Schweißen von Metallen bis zu 0,5 mm Dicke 0,5 ms . . . 3 ms, bei etwas über 1 mm Dicke 10 ms bei 50 Ws . . . 80 Ws).

Beim Bohren oder bei sonstigen thermischen Materialabtragungen ist es im Gegensatz zum Schweißen notwendig, mit Energiedichten zu arbeiten, die immer eine Verdampfung des Werkstoffes an der Bearbeitungsstelle herbeiführen. Durch den Druck des dabei entstehenden Dampfes werden die gasförmigen Teile explosionsartig aus dem entstehenden Bohrloch rückwärts herausgeschleudert. Besonders bei spröden und harten Stoffen besteht dabei die Gefahr des Zerspringens.

Vorteile überwiegen

Es kann über einige Beispiele berichtet werden, bei denen der Laser zum Schweißen, Bohren oder zum Abtragen von Werkstoff verwendet wurde. Die rapide Entwicklung dieser Technologieen führte bereits auf einigen Gebieten der Mikrobearbeitung zu serienmäßigen Verfahren. Abb. 4 zeigt verschiedene Schweißverbindungen dünner Drähte, wobei selbst Drähte von nur 30 μm Dicke auf diese Weise miteinander verschmolzen werden konnten. Besonders in Fällen, in denen keine Lötverbindung möglich ist, läßt sich mit dem Laser meistens noch eine leitende Verbindung herstellen. Solche Probleme treten bei der Herstellung von Thermoelementen auf. Bei der Thermistorenfertigung werden beispielsweise die winzigen keramischen Heißleiterpillen und ihre dünnen Zuleitungen bereits auf diese Weise zusammengefügt.

Weil die benötigte Energie in Form von Strahlung übertragen wird, lassen sich auch Bearbeitungen durch transparente Medien (Glaskolben usw.)

5

4a, b Schweißverbindung eines Tantaldrahtes von ⌀ 0,4 mm mit einem Nickeldraht von ⌀ 0,5 mm (a) und eines Kupferdrahtes von ⌀ 0,4 mm mit einem Nickeldraht ⌀ 0,5 mm (b).

5 Werkstoffbearbeitungslaser. Im oberen verkleideten Teil befindet sich der Lasergenerator.

6 Laserstrahlengang und Beobachtungsstrahlengang eines Werkstoffbearbeitungslasers.

Foto: Böhmert (3), Werkfoto (3)

[1]) Monochromasie des Laserstrahls: seine Eigenschaft, aus einfarbigem Licht (nur einer Wellenlänge) zu bestehen.

[2]) Kohärenz: Lichtwellenzüge, die gleichzeitig von ein und derselben Lichtquelle ausgehen.

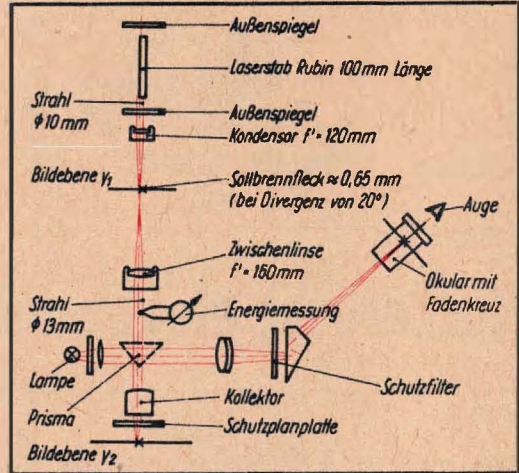
[3]) W/cm^2 sr: die Strahlungsleistung eines „Senders" in Watt bezogen auf eine Einheit der Senderfläche ergibt die Strahlungsdichte W/cm^2, pro Einheit des Raumwinkels dann W/cm^2 sr. (Diese Definition gilt nur, wenn die Senderfläche senkrecht zur Blickrichtung steht.) sr ist der Steradiant. Diese Einheit des Raumwinkels wird durch einen Kreiskegel dargestellt, der auf der Kugel mit 1 m Radius (deren Mittelpunkt mit der Kegelspitze zusammenfällt) die Fläche 1 m^2 ausschneidet.

[4]) Duktilität: die Eigenschaft, dehn- und streckbar, überhaupt gut verformbar zu sein.

hindurch ausführen. Hiervon wird nicht nur in der Technik Gebrauch gemacht, sondern auch in der Mikrochirurgie beim Anheften von Netzhautablösungen (Augenkoagulator). Beim Bearbeiten schwer zugänglicher Stellen kann die Strahlung auch mittels eines Lichtleiterkabels auf den betreffenden Ort gelenkt werden.

Im Vergleich zu den meisten anderen thermischen Bearbeitungsverfahren treten an den Verbindungsstellen in metallurgischer Hinsicht gewöhnlich nur unbedeutende Veränderungen auf. Duktilität[4]) und Feinkörnigkeit des Werkstoffes bleiben meist erhalten. Reaktive Stoffe, die unter Schutzgas bearbeitet werden müssen (Titan), können hierfür mit strahlungsdurchlässigen Hüllen versehen werden. Schließlich müssen auch noch die magnetischen Werkstoffe erwähnt werden, bei denen Elektronenstrahlverfahren wegen der magnetischen Ablenkung der Elektronen zur Bearbeitung kaum verwendet werden können.

Ein typisches Anwendungsbeispiel für die Werkstoffabtragung durch Oberflächenverdampfung ist der Feinabgleich von Präzisionswiderständen durch Verlängerung des sogenannten Helikalschnittes. Hierbei wird die auf herkömmliche Art in die Oberfläche des Widerstandes eingestochene Wendel beim fertig montierten Widerstand durch eine transparente Schutzhülle hindurch verlängert. In ähnlicher Weise erfolgt der Abgleich elektronischer Bauteile, auch wenn sie sich im evakuierten Glaskolben befinden. Zum Auswuchten kleiner Präzisionsteile, ebenfalls durch Abdampfen bestimmter Oberflächenteile, wird der Laser erfolgreich eingesetzt.

Ein nicht nur technisch sondern auch ökonomisch interessantes Beispiel ist das Bohren von Uhrensteinen, wobei das herkömmliche Einschleifen der Löcher in die Rubine mittels Stahlnadel und Diamantpulver durch das Laserstrahlverfahren ersetzt wurde (Abb. 1). Eine weitgehende Automatisierung ermöglicht das Bohren von 10 Steinen in der Sekunde. Die reine Bohrzeit beläuft sich dabei auf nur 0,3 ms für jeden Stein. Obwohl die so vorgebohrten Rubine noch mit Schleifmitteln bearbeitet werden müssen, konnte eine Verbilligung der Herstellung um 50 Prozent erreicht werden.

6

Ein analoges Beispiel ist die Herstellung von Ziehdiamanten für die Drahtindustrie. Es ist auch hier gelungen, die Vorbohrung der charakteristischen Lochformen mit Laserstrahlen durchzuführen. Die Bohrzeit konnte von einigen Stunden bei herkömmlichen Verfahren auf einige Minuten herabgesetzt werden.

Bis in welche Größenordnung?

Es werden bereits komplette Laserbearbeitungsanlagen auf dem Weltmarkt angeboten, die zur Beobachtung des Bearbeitungsvorganges mit einer Fernsehanlage ausgestattet sind. In der Entwicklung dürften sich mit dem Einsatz von größeren Lasergeräten die Bearbeitungsmöglichkeiten auch auf größere Abmessungen erstrecken. Für die Werkstoffbearbeitung werden bereits Impulslaser mit 1000 Wattsekunden Ausgangsenergie und Dauerstrichlaser (Gaslaser) mit Leistungen gleicher Größenordnung eingesetzt. Hiermit sind die Anwendungsmöglichkeiten natürlich nicht mehr auf den Bereich der Mikrotechnik beschränkt. Es lassen sich damit bereits Stahl oder andere Werkstoffe von einigen Millimeter Dicke schweißen, bohren oder trennen. Jedoch sind die Aufwendungen für derartige Anlagen und auch die Abmessungen zur Zeit noch sehr umfangreich.

lampe ein Widerstand R 4 eingesetzt, was außerdem eine günstigere Dimensionierung (kleiner Wert für C 1) ermöglicht. R 1 bis R 3 ermitelt man in bekannter Weise je nach Transistorexemplaren durch Versuch (Richtwerte für verwendbare Basteltypen gibt das Schaltbild an, für diese β-Werte gelten etwa die angegebenen R-Werte). C 1 setzt das An- und Abschwell-Zeitintervall für die Effektlampe La fest. Bei den angegebenen Werten für R 1 ... R 4 und T 1 ... T 2 ergibt sich mit C 1 = 1 μF etwa 1 s, mit C 1 = 100 μF etwa 100 s – in diesem Falle also ein sehr langsames, bei flüchtigem Hinsehen nicht mehr auffalendes Aufleuchten und Verlöschen von La (ein Ein/Aus-Zyklus ist dann über rund 3 Minuten gedehnt). Für schnelleres Flackern kann man C 1 entsprechend verkleinern.

Über R 5 wird der „Steuertakt" abgenommen. Die Spannung am Kollektor von T 2 wechselt nach Ablauf einer Blinkperiode schlagartig wie bei bekannten Blinkschaltungen, sie dient als „Umschaltspannung" für den nachfolgenden Verzögerer (Miller-Integrator) mit T 3 und T 4. Mit R 7 (einem kleinen Einstellregler für einmaligen Abgleich) wird das Zeitverhältnis Aufleuchten/Erlöschen für La eingestellt. Hiermit und durch geeignete Wahl von C 2 (dessen Wert je nach Transistordaten bei etwa 5 · C 1 ... 50 · C 1 liegt) kann man ein kontinuierliches An- und Abschwellen der Helligkeit von La erreichen, aber auch eine ungleich lange Hinlauf- und Rücklaufzeit des Integrators. In letzterem Fall erreicht die Lampe La (R 7 eingestellt) ihre Helligkeit recht schnell, behält dann volle Helligkeit bis zum nächsten „Umschalttakt" (der von C 1 bestimmt wird) und erlischt danach wesentlich langsamer. Werden R 7, C 1 und C 2 entsprechend aufeinander abgestimmt, so kann man erreichen, daß die Lampe noch nicht ganz erloschen ist, wenn der nächste Einschalttakt kommt. Es ist also pendelnde Helligkeit ohne vollständiges Erlöschen ebenso erreichbar wie – mit anderer Festlegung von C 2 und R 7 – stets nur langsames Aufflammen und schnelleres Abklingen mit längeren Dunkelpausen oder aber kontinuierlich-zeitgleiches Ein- und Ausblenden über den ganzen Helligkeitsbereich. Die Schaltung ist also sehr variabel.

Die Wahl von C 2 und die folgende Einstellung von R 7 wird man deshalb je nach Anwendungs-

Flackerlicht elektronisch

Hagen Jakubaschk

„Schon wieder ein Blinklichtgeber", mag mancher Leser jetzt auf den ersten Blick sagen – aber das stimmt hier nur bedingt. Übliche (zahlreich beschriebene) Blinklichtgeber mit Transistoren ergeben ein plötzliches Ein/Aus-Blinken der jeweiligen Lampe. Gelegentlich wird aber auch einmal eine allmählich an- und abschwellende Helligkeit eines Kleinlämpchens benötigt, etwa zur „Feuerschein"-Imitation bei Modelldekorationen oder, um einen „ernsthaften" Anwendungszweck zu nennen, als Flammen-Imitation in der Bühnentechnik. Mit den bekannten Blinklicht-Multivibratoren läßt sich dieser Effekt nicht erreichen. Man muß hierzu den von einem Blinktaktgeber gelieferten „ruckweisen" Schalteffekt in ein „gleitendes" An- und Abschwellen des Lampenstromes überführen.

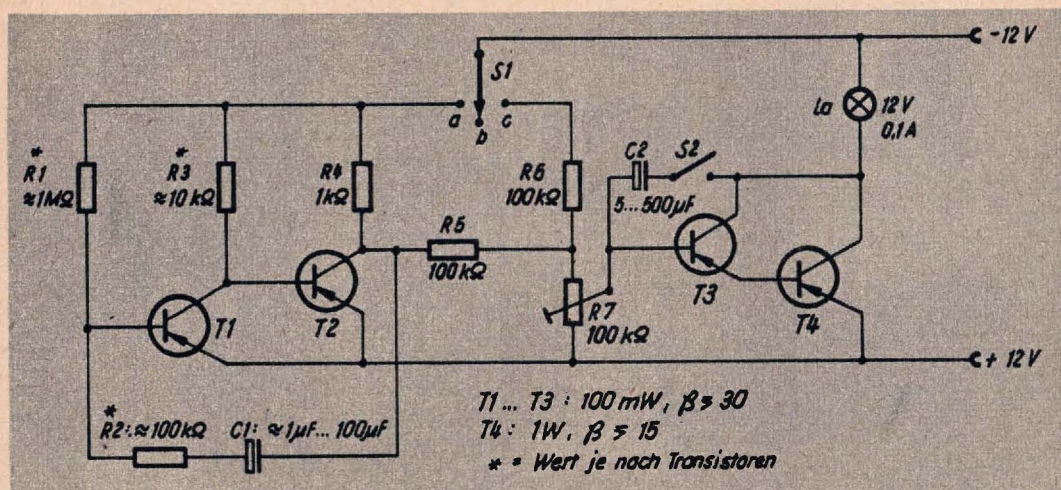
Das gelingt mit einem Taktgeber, dem eine Verzögerungsschaltung (Miller-Integrator, erläutert im „Großen Elektronikbastelbuch", 3. erweiterte Auflage 1968) nachgesetzt ist.

Die Effektlicht-Schaltung besteht demgemäß – wie die Abbildung zeigt – aus zwei Funktionsgruppen. Links im Bild (T 1, T 2 bis R 5 und Schalter S 1) der Taktgeber. Hier handelt es sich um eine Schaltung, die, für sich genommen, bereits als Blinklichtschaltung seit Jahren in Amateurkreisen verbreitet ist. Weil sie nur den Schalttakt liefert, ist an Stelle der sonst üblichen Blink-

zweck auf den besten optischen Eindruck hin vornehmen. Steht der Schleifer R 7 zum oberen Anschlag (nach R 6) hin, so erfolgt langsames Erlöschen und schnelles Aufflammen von La, am unteren Anschlag bleibt La ständig erloschen. Dazwischen läßt sich das Ein/Aus-Zeitverhältnis für La mit R 7 im Verhältnis zwischen 1 : 1 bis nahezu 1 : 10 variieren. Es genügt daher, C 2 grob auf den jeweils der Schaltzeit (C 1) angepaßten Wert hin auszuprobieren. Als Beispiel sei gesagt, daß sich beim Mustergerät (mit den im Schaltbild angegebenen Einzelteilwerten und C 1 = 1 μF, C 2 = 25 μF) ein Blendzeitintervall von etwa 1 s (langsames Flackern) ergab, wobei der Schleifer R 7 etwa 20 % ... 30 % vom unteren Anschlag (+) entfernt war.

Als Lampe kommt der Typ 12 V/0,1 A in Betracht (mit geänderten, im Durchschnitt auf den halben Wert verringerten R-Werten ist auch Auslegung für 6 V und Lampe 6 V/0,1 A möglich). Diese Lampe wird für Modellanwendungen im allgemeinen ausreichen. Die Batterieform ist nebensächlich, solange die gewählte Batterie den nötigen Lampenstrom liefern kann. Falls stärkere Lampen benötigt werden, kann maximal die Lampentype 12 V/10 W (Kfz.-Lampentyp) benutzt werden, dann muß jedoch T 4 ein 4-W-Typ sein und unbedingt mit Kühlblech (Aluminiumblech 160 mm × 160 mm × 3 mm) versehen werden, T 3 soll in diesem Fall einen möglichst hohen β-Wert haben und ein Typ für 150 mW, besser 400 mW, Belastbarkeit sein (nötigenfalls mit eigener kleiner Kühlschwelle, nicht am Kühlblech von T 4 befestigen). Für C 2 wird sich dann ein (für gleiche Zeit) größerer Wert gegenüber der im Bild gezeigten Dimensionierung ergeben; nötigenfalls müssen auch noch R 5, R 6 und R 7 auf je 50 kΩ verringert werden, falls man nicht für T 3 ein Exemplar mit β-Werten von wenigsten 60 ... 70 verwenden kann.

Alles in allem ist diese Schaltung sehr variabel. Um ihre Möglichkeiten voll ausschöpfen zu können, wurden noch die Schalter S 1 und S 2 vorgesehen (falls man nur einen gleichbleibenden Anwendungszweck beabsichtigt, können sie entfallen und durch feste Verbindungen ersetzt werden). S 1 dient als Ausschalter und Betriebsart-Wahlschalter. In Stellung b bei S 1 ist das Gerät abgeschaltet. Stellung a ergibt den beschriebenen periodischen Betrieb. Es ist jedoch auch einmaliges langsames (automatisches) Auf- und Abblenden der Lampe La möglich, wenn man auf den Taktgeber verzichtet. Wird S 1 in Stellung c gebracht, so leuchtet die Lampe allmählich auf und bleibt nach Erreichen der vollen Helligkeit eingeschaltet, bis S 1 wieder in Stellung b gebracht wird. In diesem Moment beginnt die Lampe wie-

der langsam zu verlöschen und bleibt bis zum erneuten Aufblenden (mit S 1 in Stellung c) aus. Die Auf- und Abblendgeschwindigkeit kann man im Grundwert in weiten Grenzen mit C 2 festlegen. Das Verhältnis Aufblendzeit zu Abblendgeschwindigkeit ist mit R 7 einzustellen.

Wird C 2 = 0 (das ist der Fall, wenn S 2 geöffnet wird), dann ist auch die Verzögerungszeit Null, d. h., dann erfolgt schlagartiges („hartes") Ein- und Ausschalten von La. Ist S 2 offen, kann mit S 1 zwischen b = Aus und c = Ein schlagartig gewechselt werden (normale Ein/Aus-Schaltung). Dieser Betriebsfall ist uninteressant. In Stellung a von S 1 jedoch (mit Taktgeberbetrieb) wird die Effektlichtschaltung durch Öffnen von S 2 (dieser Schalter ist normalerweise geschlossen) zu einer ganz normalen Blinkschaltung mit „hartem" Ein/Aus-Wechsel des Lichtes. Man kann den Effektlichtgeber daher bedarfsweise auch zusätzlich als normalen Blinklichtgeber verwenden.

Wird stets nur einmalige, von Hand betätigte weiche Ein- und Ausblendung von La benötigt, dann können S 2 und der gesamte Taktgeber (T 1, T 2 und zugehörige Teile bis S 1 a und R 5) entfallen. S 1 ist dann ein normaler Einschalter. R 6 kann, wenn sehr schnelles Einblenden bei langsamem Ausblenden verlangt wird, bis auf 10 kΩ verringert werden. Nach diesen Hinweisen läßt sich also die ganze Schaltung oder nur ein Teil davon für jeden Anwendungsfall „passend machen".

Die Inbetriebnahme beginnt mit dem Taktgeber. Dazu wird zunächst S 2 geöffnet (oder bei dessen Fehlen C 2 abgelötet) und R 7 ganz auf oberen Anschlag gestellt (Verbindungspunkt R 5/R 6). Die Verzögerungsstufe arbeitet dann als normaler Blinkschalter, so daß man jetzt R 1 . . . R 3 und C 1 entsprechend dem gewünschten Blinktempo ausprobieren kann. Erst wenn der Taktgeber wunschgemäß arbeitet, wird C 2 angeschaltet und mit C 2 und R 7 die An- und Abschwellzeit festgelegt. Dieser Arbeitsgang ist ratsam, weil der Taktgeber bei falsch bemessenen Widerständen evtl. nicht arbeitet, während Komplikationen bei der Verzögerungsstufe nicht zu erwarten sind.

Gehäuse für Taschenempfänger

Hartmut Bohle

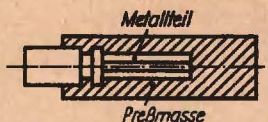
Für den Selbstbau des Gehäuses eines Taschenradios besorgt man sich Leiterplattenmaterial, Eisen-III-Chlorid, Nitrolackfarbe und entsprechende Verdünnung. Nachdem alle Gehäusemaße festgelegt sind, sägt man mit einer Laubsäge alle sechs Seitenteile zurecht und anschließend die Öffnungen für Bedienungsräder und Lautsprecher. Mit einem schmalen Pinsel umrandet man alle Teile auf der Leiterseite mit einem 1 cm breiten Nitrolackstrich. Auf der Leiterseite der Frontplatte streicht man nahe den Ecken vier runde Flächen von etwa ∅ 1 cm mit Nitrolack, um nach dem Ätzen auf diesen verbleibenden Kupferflächen je eine M 4-Schraube anlöten zu können. Diese vier Schrauben dienen zum Befestigen des Gerätechassis im Gehäuse.

Nach dem Ätzvorgang mit Eisen-III-Chlorid wäscht man von der verbliebenen Kupferfolienumrandung mit Nitroverdünnung die Lackfarbe ab. Durch Löten mit einem 100-W-Lötkolben bekommen die vier Seitenteile des Gehäuses auf der Frontplatte einen guten Halt. Zu diesem Zweck legt man Lötzinn (mit Kolophoniumader) in alle Kanten und lötet kurz. Auf den Lautsprecher des fertigen Gerätes klebt man eine Mutter M 3 auf, um dann hier mittels Verschraubung die Rückwand zu befestigen. Trotz des dünnen Leiterplattenmaterials bekommt das Gehäuse eine sehr gute Festigkeit. Diese Aufbauweise ist auch günstiger als mit Sperrholz, weil eine dauerhafte Verleimung der Sperrholzplatten nicht so einfach durchzuführen ist. Meistens wird dann das Gehäuse größer.

ABC DER FERTIGUNGSTECHNIK 19

Von Ing. Tankred Wendler

Nachtrag zu Heft 9/68

Der Abschnit „4.4. Fügen durch Umformen" ist um ein Beispiel zu ergänzen:

4.4.3. Umpressen

Umpressen wird zum Beispiel bei der Herstellung von Griffen, Türklinken usw. angewendet. Um das Metallteil, das durch konstruktive Auslegung einen Formschluß garantiert, wird in einer Form der Griff aus Formstoff gepreßt.

4.6. Stoffverbinden

Unter Stoffverbinden werden diejenigen Fertigungsverfahren zusammengefaßt, bei denen durch Fügen von Werkstücken ein Zusatzwerkstoff oder der Grundwerkstoff mit dem Werkstoff des zu verbindenden Teiles eine innige Verbindung ergeben.

4. 6. 1. Schweißen

In der modernen Fertigungstechnik sind die Schweißverbindungen immer mehr in den Vordergrund gerückt. Schweißkonstruktionen können bei gleicher Festigkeit wesentlich leichter und billiger werden als gegossene, genietete oder geschmiedete Konstruktionen. Durch diese enormen Vorteile der Schweißtechnik wurde eine Vielzahl von Schweißverfahren entwickelt.

Das Schweißen besteht darin, zweckmäßig zueinander gebrachte Teile aus gleichem oder artverwandtem Werkstoff gemeinsam solchen Bedingungen zu unterwerfen, bei denen sich die Stoffteilchen zu einem einzigen, fugenlosen Teil verbinden. Dabei können:

1. die Teile in der Nahtzone zu einem Schmelzbad erhitzt werden, die Stoffe fließen dann ineinander und erstarren danach zu einem einheitlichen Stück,
2. die Teile in der Nahtzone bis zum Erreichen der Wärmeplastizität erhitzt und stark aneinandergepreßt werden, wobei sich die Stoffteilchen gegenseitig infolge von Atomaustausch durchdringen,
3. die Teile durch kaltplastisches Fließen und große Anpressung infolge Diffusion verbunden werden.

(Ein Schema, das die wichtigsten Metallschweißverfahren und ihre Zuordnung zueinander zeigt, veröffentlichen wir im nächsten Heft. – Die Red.)

4.6.1.1. Metallschweißen

4.6.1.1.1. Schmelzschweißen

Beim Schmelzschweißen werden metallische Werkstoffe nur unter Anwendung von Wärme durch örtlich begrenzten Schmelzfluß mit oder ohne Einschmelzen von Zusatzwerkstoff vereinigt.

Bisher veröffentlicht in den Heften 5/67 bis 10/68.

IHRE FRAGE ????? ???? UNSERE !!!!! !!! ANTWORT !!!!!!!

Ich habe in letzter Zeit des öfteren von Turbinenzügen gehört, aber bisher keine genaueren Angaben über sie erhalten. Können Sie mir helfen?

Ulrich Münzer, Lohsa (Kreis Hoyerswerda)

Da Ihre Frage nicht genau zum Ausdruck bringt, welche Art von Turbinen gemeint ist, möchte ich zuerst auf die Dampfturbinenlokomotive (Turbolokomotive) hinweisen. Statt mit der Dampfmaschine fährt die Lok mit Dampfturbinen (je ein Turbinenaggregat für Vor- und Rückwärtsfahrt), die über Zahnradgetriebe, Blindwelle und Stangen auf die Kuppelachsen wirken. Die Dampfturbine arbeitet nur bei hoher Geschwindigkeit mit günstigem Wirkungsgrad. Wenn ihre Umdrehungszahl sinkt, fällt der Wirkungsgrad erheblich ab. Daher, und wegen der umständlichen Bauart, hat sich die Dampfturbinenlok bisher nicht durchsetzen können.

Besonders in England und den USA werden turboelektrische Lokomotiven großer Leistungen gebaut, bei denen turbinengetriebene Generatoren den Strom für die Elektro-Fahrmotoren erzeugen. Die Gasturbinen-Lokomotive ist die jüngste Entwicklung des Lokomotivbaus. In der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts erwuchs dem Kolben-Verbrennungsmotor in Gestalt der Gasturbine und des Strahltriebwerks mit Verdichter, das eine Gasturbine enthält, ernsthafte Konkurrenz. Beide sind während der letzten Zeit so schnell entwickelt worden, wie vor ihnen kein anderer Motortyp. Die Gasturbine ist ein Verbrennungsmotor, der konstruktiv der Dampfturbine ähnelt, jedoch im Gegensatz zu ihr Brennkammer und einen Verdichter hat, der die Luft unter Druck zuführt. Diese wird teilweise zur Kühlung der in die Turbine strömenden Gase ausgenutzt.

Seit mehr als 300 Jahren wird an dem Problem gearbeitet, eine Gasturbine zu bauen. Doch erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam man der Realisierung des Projektes näher, ohne jedoch eine technisch brauchbare Lösung zu finden. Anfang des 20. Jahrhunderts beschäftigten sich Ingenieure und Erfinder in Rußland, Deutschland und Frankreich mit der Konstruktion von Gasturbinen. 1905...1908 entwickelte der deutsche Konstrukteur G. Holzwarth das erste arbeitsfähige Exemplar. Zur gleichen Zeit führte der slowakische Wissenschaftler A. Stodola theoretische Untersuchungen durch. Ungeachtet vieler weiterer Versuche bereitete aber die Herstellung einer arbeitsfähigen Gasturbine noch immer große Schwierigkeiten, da man über keine hitzebeständigen Legierungen verfügte, die die hohen mechanischen Beanspruchungen bei Temperaturen von 500 °C... 600 °C aushielten.

Von großer Bedeutung waren die Arbeiten des sowjetischen Wissenschaftlers W. M. Makowski. 1930 errichtete er das erste Gasturbinenlaboratorium der UdSSR, in dem neben der Lösung einer Anzahl theoretischer Probleme das Projekt einer stationären Gasturbine mit 1000 PS Leistung ausgearbeitet wurde. 1939...1940 baute das Turbinengeneratorenwerk von Charkow diese Turbine. Der Große Vaterländische Krieg unterbrach 1941 ihre Erprobung.

In den 50er Jahren errangen Gasturbinen, die mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff arbeiten, einen festen Platz in den Wärmekraftwerken. Die USA stellten 1949 die ersten Gasturbinenaggregate her. 1953 baute man hier ein Aggregat von 15 MW. Zur gleichen Zeit wurden auf der Welt fast 120 Gasturbinenanlagen in Wärmekraftwerken installiert. Die Schweiz baute von 1938...1941 ihre ersten Gasturbinenanlagen. Sie und Schweden besitzen die zur Zeit größten Objekte dieser Art (40 MW).

In der Sowjetunion gingen 1956 die ersten Gasturbinenanlagen vom Fließband (Leningrader Metallwerk). Die Gasturbinentechnik der UdSSR steht heute vor der Aufgabe, große Anlagen von 100 MW...300 MW zu konstruieren, die günstiger arbeiten als Dampfturbinen.

Erst in letzter Zeit erlangten die Gasturbinen vor allem im Eisenbahnwesen weitere Verbreitung. Hier galt es, Lokomotiven zu entwickeln, die bei minimaler Eigenmasse große Leistungen erreichen können. Versuchsausführungen liefen in verschiedenen Ländern (Schweiz, England, USA) bereits im Jahre 1956. Im dominierenden Typ treiben die mit Heizöl beschickten Gasturbinen Gleichstromgeneratoren, die den Strom für die Tatzlagerfahrmotoren liefern. Daneben gab es auch Versuche der Verwendung von Kohle und Kohlenstaub und solche mit Kraftübertragung durch Zahnrad- oder Flüssigkeitsgetriebe. Die Leistungen der Gasturbinenloks betrugen bis zu 4500 PS. Auf der Eisenbahnstrecke der „Union Pacific" in den USA waren sechs Gasturbinenloks in Betrieb. Weitere 19 Lokomotiven wurden bis 1957 in Auftrag gegeben. Eine amerikanische aus drei Sektionen bestehende Gasturbinenlokomotive von 1958 ent-

wickelte 8000 PS Leistung, also bedeutend mehr als eine Güterzuglok mit drei Dieselmotoren.

Die sowjetischen Gasturbinenloks sind leichter als Dieselloks. Sie fahren mit Masut und erreichen die doppelte Leistung gleich schwerer Dieselloks. Diese hohe Leistung bei niedriger Eigenmasse ermöglicht es ihnen, mit Geschwindigkeiten bis zu 160 km/h zu fahren.

Die Betriebsausgaben sind bei Gasturbinenloks gering, ihr Wirkungsgrad beträgt vorläufig 16 Prozent ... 18 Prozent. Die Steuerung der Gasturbinenlok ist vollständig automatisiert. Die Lokomotivfabrik von Kolomna baute 1959 die erste sowjetische mit Masut betriebene Gasturbinenlok, deren Gasturbinenantrieb 3500 PS bei 8500 U/min entwickelte. Die USA nahmen 1957 eine 2500-PS-Gasturbinenlok in Betrieb, die mit Kohlenstaub betrieben wurde.

Einige Nachrichten:

Moskau

Ein Triebwagen mit Düsenantrieb ist im Moskauer Forschungsinstitut für Waggonbau entwickelt worden. Wie aus Presseberichten hervorgeht, soll ein aus mehreren derartigen „Schienenraketen" zusammengesetzter Zug 300 km/h Spitzengeschwindigkeit erreichen. Die technischen Projektierungsarbeiten, vom Waggonbaubetrieb in Kalinin übernommen, sind bereits im Gange. Der Bau des ersten Versuchswagens soll im Oktober dieses Jahres abgeschlossen werden. Das neue Schienenverkehrsmittel, von dem bisher nur andeutungsweise in wissenschaftlichen Prognosen über Fahrzeuge des Jahres 2000 die Rede war, unterscheidet sich in seinem Äußeren nur wenig von einer zur Zeit üblichen E-Lok. Nach ersten Schätzungen der Experten werden die Betriebskosten für diese Schnellzüge beträchtlich niedriger liegen als für heutige Expreßzüge.

Schematische Darstellung einer Diesellok (oben) und einer Gasturbinenlok (unten)
(1) Diesel (2) elektrischer Generator (3) Steuereinrichtung. (4) Gasturbine (5) Verdichter (6) flüssiger Brennstoff

Japan

Bei Versuchsfahrten mit einem Modell-Raketenzug auf einer etwa 300 m langen Teststrecke der Technischen Hochschule der japanischen Stadt Nagoya wurden in den letzten Tagen Geschwindigkeiten bis zu 1000 km/h erzielt. Die Versuche haben den Bau eines raketengetriebenen Personenzuges zum Ziel, der auf einer Spezialfahrspur Geschwindigkeiten im Schallbereich entwickeln soll. Er wird von zwei Nitroglyzerin verbrennenden Raketen angetrieben, die je 350 kp Schub entwickeln.

Dipl.-Ing. Fred Osten

Literatur:
A. A. Swarykin u. a.: Geschichte der Technik, VEB Fachbuchverlag Leipzig 1964
ABC der Naturwissenschaften und Technik
Meyers Neues Lexikon in acht Bänden

IHRE FRAGE ????? ???? UNSERE !!!!! !!! ANTWORT !!!!!!!

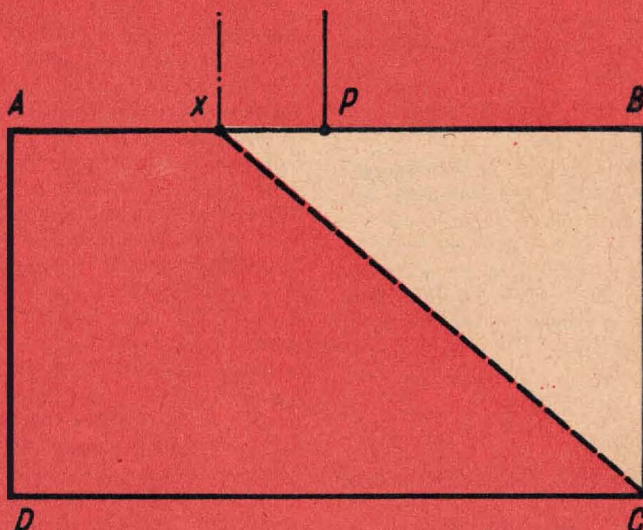
Wer ist der Entdecker des elektrohydraulischen Effektes?

(S. Wegner, Bernburg)

Unter dem elektrohydraulischen Effekt versteht man die Beeinflussung des Flüssigkeitsdruckes durch elektrische (Feld-)Kräfte. Er wurde von dem sowjetischen Ingenieur L. A. Jutkin entdeckt. Die Hydraulik (Lehre von der Wasserkraft) ist ein Sammelname für eindimensional behandelte Aufgaben stationärer Strömungen im Wasser. Entsprechende Effekte kann es jedoch auch in anderen Flüssigkeiten geben sowie in hochionisierten Gasen (Plasmen), die sich flüssigkeitsähnlich verhalten.

Dr. H. Radelt

KNOBELEIEN

Nicht nur für „Matheasse"

Aufgabe 1

Wir wissen, daß n-Fakultät wie folgt definiert ist:
$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot n$.
Z. B. $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$. Nur in einem Falle gilt $A! + B! + C! = ABC$.
Bestimmen Sie die Zahlen A, B, C.

Aufgabe 2

Eine rechteckige Platte ABCD ist in einem Punkt P so aufgehängt, daß die Kante DC waagerecht ist. Wir schneiden eine Ecke, z. B. XBC, ab und hängen die Platte im Punkt X auf (siehe Abb.). Bestimmen Sie die Lage des Punktes X auf der Strecke AB, damit die Kante DC wiederum waagerecht ist.

Aufgabe 3

Leonard Euler (1707–1783), der bekannte Schweizer Mathematiker, sprach die Hypothese aus, daß sich die fünfte Potenz einer natürlichen Zahl nicht als Summe von vier fünften Potenzen natürlicher Zahlen ausdrücken läßt. Er irrte sich aber.
Bestimmen Sie die ganzen positiven Zahlen A, B, C, D, für die $A^5 + B^5 + C^5 + D^5 = E^5$ gilt.

Auflösungen der Knobeleien aus Heft 10/1968

Brigadefest

Die Brigade umfaßt 25 Mitglieder, jedes Mitglied sollte 18 M bezahlen.

Richtig gewählt?

98765 ist die gesuchte Rufnummer.
Spalte 1 enthält keine Zahl zweimal.
Spalte 2 enthält die 3 und die 8 zweimal.
Spalte 3 enthält die 7 zweimal und die 0 dreimal.
Spalte 4 enhält die 2 zweimal und die 6 dreimal.
Spalte 5 enthält die 0, die 1 und die 5 je zweimal.
Die zehn Nummern enthalten insgesamt zehn Zahlen. Somit muß die gesuchte fünfstellige Zahl drei Ziffern enthalten, die in einer Spalte zweimal vorkommen, und eine, die dreimal vorkommt.
—–06— kann nicht richtig sein. —–02— kommt nicht in Frage, da die Zwei in 52025 zweimal enthalten ist. Also ist —–—6— richtig. Nun wird der Reihe nach abgeleitet: —–76—, —876—, —8765, 98765.

DAS BUCH FÜR SIE

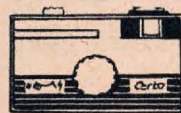
Reihe Automatisierungstechnik

Herausgegeben von B. Wagner und G. Schwarze
Jeder Band etwa 80 Seiten, zahlreiche Abb. und Tabellen, broschiert, 4,80 Mark
VEB Verlag Technik Berlin

Seit dem Erscheinen der ersten Broschüre im Jahre 1961 sind nun schon über 80 weitere Bände hinzugekommen, so daß eine Themenübersicht an dieser Stelle gar nicht mehr gegeben werden kann (Interessenten wenden sich bitte an den Verlag).

Bewußt wurde nicht die Form der geschlossenen Darstellung eines Handbuches gewählt, denn einzelne Bände geben jedem die Möglichkeit, entsprechend den speziellen Interessen und Aufgaben das Informationsmaterial zusammenzustellen. Um anzudeuten, inwieweit jede Ausgabe in sich geschlossene Themen behandelt, seien einige genannt: „Lochkartentechnik", „Regelung von Dampferzeugern", „Instandhaltung von Automatisierungsanlagen", „Ingenieurpsychologie und Automatisierung", „Rechner in industriellen Prozessen", „Programmierung des Robotron 300".

Im Gegensatz zu vielen Fachbüchern und ähnlichen Werken, die stets die Kenntnisse der Theorie von Differentialgleichungen und anderer höherer mathematischer Hilfsmittel voraussetzen, wird das in diesen Broschüren vermieden. Jedem, der in der Lage ist, mit Kennkurven und Diagrammen zu arbeiten, ist somit ein wertvolles Arbeitsmittel in die Hand gegeben.

Der Wert dieser Reihe steigt noch dadurch, daß es in der deutschsprachigen Fachliteratur kein vergleichbares Werk gibt. Außerdem sind im Anhang zahlreiche Literaturhinweise, meist über mehrere Seiten, zu finden, die auch ausländische Veröffentlichungen in starkem Maße berücksichtigen.

Kooperation in Forschung und Technik

Der Wirtschaftsvertrag über wissenschaftlich-technische Leistungen
Dr. habil. Stephan Supranowitz
312 Seiten, Ganzgewebeeinband, 12,– Mark
Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin 1968

Inhalt dieses Buches sind der Abschluß, die Ausgestaltung, die Erfüllung und die Arten von Wirtschaftsverträgen über wissenschaftlich-technische Leistungen. Ob Beziehungen zwischen Vertrag und Plan, ob Forschungs- oder Standardisierungsleistungsvertrag, ob Änderungen oder Nachnutzung, alle Einzelheiten sind ausführlich behandelt und übersichtlich in 13 Kapitel gegliedert.

Mathematik, Physik, Chemie

Wissensspeicher für Technologen
Herausgegeben von M. Beckert
578 Seiten mit 150 Abb.
VEB Fachbuchverlag Leipzig

Dieser erste Band der im Aufbau befindlichen Reihe „Wissensspeicher für Technologen" enthält die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, auf die der Technologe, der Betriebs- und Fertigungsingenieur oft zurückgreifen muß. Übersichtlich gegliedert, schnell auffindbar – meist in Übersichten, Schemata und Tabellen – ist das für den Leserkreis erforderliche Faktenwissen aus den Gebieten Mathematik, Physik und Chemie zusammengetragen.

Sowjetische Pkw und Lkw

Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft
Bildserie, 1,– M

Unter der Überschrift „Technik 68" erschienen in diesem Jahr die Bildserien „Sowjetische Hubschrauber" und „Sowjetische Pkw und Lkw". Letztere enthält eine Auswahl neuester Nutz- und Personenfahrzeuge mit den wichtigsten technischen Daten und kennzeichnet den gewaltigen Aufschwung der Kraftfahrzeugindustrie der UdSSR. Beide Bildserien sind über die Kreissekretariate der Gesellschaft für Deutsch-Sowjetische Freundschaft zu beziehen.

Technische Mechanik für Ingenieurschulen, Band II

2. Auflage

Autorenkollektiv, Federführung J. Winkler
527 Seiten, 372 Abb., 129 Lehrbeispiele, 162 Übungen, 22 Beilagen im Anhang
17,– M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1967

Dieses für die Ingenieurschulen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik entwickelte Lehrbuch umreißt die gesamte Festigkeitslehre, wie sie im Lehr- und Stoffplan vorgesehen ist. Die neuesten ingenieurpädagogischen Erkenntnisse wurden bei der Abfassung des Buches berücksichtigt. Zahlreiche Lehrbeispiele vertiefen den dargebotenen Stoff. Das Buch ist für das Direkt- und für das Fernstudium geeignet.
Im Zusammenhang mit der vom Verlag herausgegebenen Aufgabensammlung der Technischen Mechanik ist hier von der Anlage her eine sehr gute Möglichkeit für das selbständige Arbeiten mit dem Buch geschaffen worden.

Lehrbuch der Automatisierungstechnik

3. Auflage

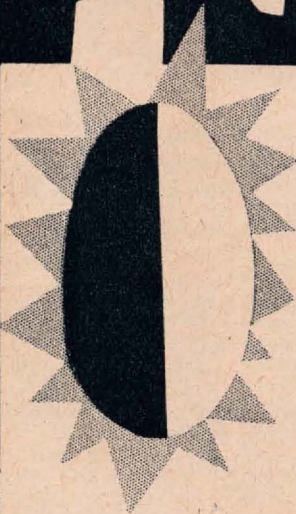
Autorenkollektiv, Gesamtredaktion R. Gräßler
564 Seiten, 454 Abb., 66 Tafeln
Plasteinband, 19,– M
VEB Verlag Technik Berlin

Mit diesem Lehrbuch wurde erstmalig der Versuch gemacht, die Automatisierungstechnik mit all ihren Teilgebieten für Ingenieurschulen darzustellen. Die gute Aufnahme der ersten beiden Auflagen hat gezeigt, daß die richtige Stoffauswahl und -einteilung getroffen wurde und der Stoff auch verständlich dargeboten wird. Mehrere Lizenzen für dieses Buch wurden bereits ins Ausland, u. a. in die Schweiz und nach England, vergeben. Das Buch ist lehrplangebunden und stellt wegen seines methodischen Aufbaus auch ein wertvolles Arbeitsmittel für den Ingenieur in der Praxis dar.

Wörter und Wendungen

Wörterbuch zum deutschen Sprachgebrauch
Herausgegeben von Dr. Erhard Agricola
792 Seiten,
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1968

Für den richtigen Gebrauch einer Sprache ist die Kenntnis ihres Wortschatzes und ihrer Grammatik notwendig. Wer sich auf diesen Gebieten vervollkommnen will, kann auf entsprechende Werke zurückgreifen. Aber erst wenn man die Wörter und Wendungen auch nach ihrem stilistischen Wert unterscheiden kann, wenn man es vermag, die feinsten Schattierungen einer Sprache aufzuspüren und im eigenen Sprachgebrauch wirksam werden zu lassen, beherrscht man diese Sprache vollkommen. Mit keinem der üblichen Wörterbücher aber, mit keiner Grammatik allein kann man einen solchen Grad der Sprachfertigkeit erlangen.

Um nun all denen, die im täglichen Leben, im Beruf oder in der Schule die deutsche Sprache bis in die feinsten stilistischen Besonderheiten beherrschen müssen oder wollen, ein verläßliches Hilfsmittel in die Hand zu geben, wurde „Wörter und Wendungen" erarbeitet. Etwa 8000 meist mehrdeutige Wörter des allgemeinen deutschen Wortschatzes werden in diesem Werk durch rund 150 000 Fügungen in ihrer praktischen Anwendung vorgeführt. Dabei ist vor allem der große Bereich der Zweifelsfälle erfaßt, der in den üblichen Wörterbüchern und Grammatiken nicht oder doch nur mit einigen Beispielen berücksichtigt werden kann.

Da es besonders für Ausländer schwierig ist, jeweils die richtigen Präpositionen zu verwenden, haben die Bearbeiter gerade diesem Punkt große Aufmerksamkeit gewidmet und damit allen eine wertvolle Hilfe gegeben, die das Deutsche nicht als Muttersprache sprechen. Die Unterscheidung der Wörter und Wendungen nach Stilschichten, die Hinweise auf die verschiedenen Bedeutungsrichtungen der mehrdeutigen Wörter geben dem Benutzer die notwendige Sicherheit im Gebrauch der deutschen Sprache.

Hervorzuheben sind weiter die große Übersichtlichkeit und die leichte Handhabung des Buches, die es auch dem Ungeübten ermöglichen, sich schnell darin zurechtzufinden.

JUGEND + TECHNIK 12

Aus dem Inhalt:

Raketen gegen Hagel
3D im Mikroskop
Patient - Elektronik - Arzt
„Sinfonie“ in HiFi
Präzisionssprengen

Ständige Auslandskorrespondenten: Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Luděk Lehký, Prag; Georg Ligeti, Budapest; Wladimir Rybin, Moskau; Rajmund Sosinski, Warschau; Iwan Wiltscheff, Sofia; Commander E. P. Young, London.

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; KHF, Essen.

Verlag Junge Welt; Verlagsdirektor Kurt Feitsch.

„Jugend und Technik“ erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik“, 108 Berlin, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 22 807. Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen nur mit voller Quellenangabe. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bildvorlagen übernimmt die Redaktion keine Haftung.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ. Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5.

RFT
electronic

Wenn im Mittelalter ein später Gast Einlaß begehrte, mußte er mit dem schweren Klopfer an die Tür donnern, im letzten Jahrhundert tat es dann eine Glocke, die durch einen Mechanismus bewegt wurde. Heute sind wir verwöhnt und erwarten in Neubauten Wechselsprechanlagen. In Altbauten gibt es derartige Anlagen nur selten, vielleicht bauen Sie sich selber eine? Dann verwenden Sie doch **Transistoren**, für jedes Anwendungsgebiet finden Sie geeignete Typen in Fachgeschäften.

Beratung und Verkauf nur durch den Fachhandel!

VEB RÖHRENWERK „ANNA SEGHERS“
NEUHAUS A. R.

VEB HALBLEITERWERK FRANKFURT (ODER)

R.E. DEWAG FfO 68

AN-24
Montageklappe
Garderobe/Frachtraum
Beladeklappe
Toilettentür
Passagiereinstiegtür
Radaranlage
Funkausrüstung
Bugfahrwerk
Hauptgerätetafel
Fracht- und Gepäckraum
Beladeklappe
Bording./Funkersitz
1. und 2. Pilotensitz
Wartungsklappe
Hauptfahrwerk
PTL-Schubrohr
Kraftstoff-Gummibehälter
PTL-Triebwerk AI-24
Verstelluftschraube
Anrichte
Stewardessensitz
Passagierkabine mit max. 52 Sitzen
Kraftstoff-Integralbehälter
Landescheinwerfer

Index 32107